

INDICE

1. PREMESSA	pag.	1
2. STATO DI FATTO	pag.	2
2.1 Descrizione dell'impianto	pag.	2
3. MOTIVAZIONE DELL'INTERVENTO PROPOSTO	pag.	6
4. CRITERIO GENERALE DI PROGETTO	pag.	7
5. ANALISI DEI DATI RELATIVI ALL'ANNO 2007 E DATI DI PROGETTO RELATIVI AGLI ANNI 2004 ÷ 2006	pag.	9
5.1 Analisi dei dati relativi all'anno 2007	pag.	9
5.1.1 Analisi dei carichi totali	pag.	9
5.1.2 Dati assunti per il progetto	pag.	12
6. DESCRIZIONE DELLE OPERE PREVISTE NEL PRESENTE PROGETTO	pag.	14
7. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN CEMENTO ARMATO	pag.	15
7.1 Premessa	pag.	15
7.2 Materiali impiegati nella costruzione	pag.	15
7.3 Normativa di riferimento	pag.	15
7.4 Sismicità dell'area	pag.	16
7.5 Cenni di calcolo delle strutture	pag.	16
8. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	pag.	17
8.1 Oggetto	pag.	17
8.2 Premessa	pag.	17
8.3 Descrizione dell'intervento	pag.	17
8.4 Misclatori vasca di denitrificazione	pag.	18
8.5 Pompe ricircolo fanghi	pag.	19
8.6 Pompe ricircolo mixed liquor	pag.	19
8.7 Compressore locale soffianti	pag.	20
9. LE RAGIONI DELLA SOLUZIONE PRESCELTA	pag.	22
10. STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE	pag.	23
10.1 Compatibilità dell'intervento con le prescrizioni esistenti	pag.	23
10.2 Effetti dell'intervento sulle componenti ambientali sulla salute	pag.	23
10.3 Illustrazione delle ragioni di scelta della soluzione progettuale	pag.	23
11. ASPETTI RIGUARDANTI LA GEOLOGIA, L'IDROGEOLOGIA E L'ARCHEOLOGIA	pag.	24
11.1 Inquadramento geografico	pag.	24
11.2 Inquadramento geomorfologico	pag.	24
11.3 Inquadramento geotecnico	pag.	26
11.3.1 Indagini in sito e prove geotecniche di laboratorio	pag.	26
11.3.2 Caratterizzazione litostratigrafica del sottosuolo	pag.	26
11.3.3 Falda	pag.	26
11.4 Inquadramento idrografico	pag.	26
11.5 Inquadramento archeologico	pag.	27
12. CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI	pag.	28
13. QUADRO ECONOMICO	pag.	29
14. ELENCO ELABORATI	pag.	30

1. PREMESSA

Il presente progetto definitivo, che risulta essere una revisione del progetto definitivo consegnato ad Hera il 17 luglio 2009, risponde al mandato avuto da Hera (Ordine S n. 8010001505 del 12 marzo 2008), è stato sviluppato tenendo presente i seguenti presupposti:

- 1) l'esistenza di un Progetto Preliminare, redatto da questo Studio e consegnato in data 21 luglio 2008 successivamente approvato da Hera Rimini;
- 2) l'esistenza di una procedura di screening per l'esclusione del progetto dalla Valutazione di Impatto Ambientale presentata da Hera Rimini in data 11 agosto 2008;
- 3) una Delibera della Provincia di Rimini (n. 272/2008) che escludeva il progetto dalla Procedura di V.I.A., prescrivendo altresì alcuni obblighi ad Hera Rimini.

Sinteticamente gli obblighi prescritti sono i seguenti:

- a) durante la fase di cantiere dovranno essere minimizzati sia l'impatto acustico che il sollevamento di polveri, nonché garantire l'indennità del Torrente Ventena rispetto alle attività di cantiere;
 - b) durante le attività lavorative dovranno essere minimizzati gli impatti sonori e quelli legati al possibile sviluppo di cattivi odori in tutte le fasi di trattamento;
 - c) dovrà essere verificato, attraverso una campagna di misurazione del livello sonoro generato dal depuratore in piena attività, l'impatto acustico dell'impianto rispetto alle abitazioni vicine;
 - d) ai fini della sicurezza le vie di fuga dovranno essere tenute sempre sgombre.
- 4) l'incarico, da parte di Hera Rimini, allo Studio THESISENGINEERING di Sasso Marconi (BO) per la progettazione delle strutture in cemento armato e degli impianti elettrici (Ordine n. 9010000399 del 23 gennaio 2009);
 - 5) le forme e fonti di finanziamento che sono:
 - programma stralcio (art. 141 1.388/00) cod. 11s;
 - piano d'ambito 2005-2007 cod. D001.
 - una progettazione definitiva consegnata ad Hera il 17 luglio 2009 che è stata oggetto di richiesta di varianti da parte della Committente;
 - una successiva progettazione definitiva (che recepiva le varianti richieste a seguito di riunione presso la sede di Rimini in data 07 settembre 2009) consegnata ad Hera il 07 dicembre 2009; tali varianti richieste avevano comportato una lievitazione dell'importo di progetto;
 - una nuova richiesta di varianti da parte di Hera emerse durante una riunione presso la sede di Rimini in data 03 marzo 2010, per:
 - riduzione dell'importo progettuale (per mancanza di copertura finanziaria) stralciando dal progetto consegnato il 07 dicembre 2009 alcune opere previste, in attesa di un successivo finanziamento;
 - il confronto tra i dati di progetto (portate e carichi) considerati e i nuovi dati forniti dal Sig. Soldati

La realizzazione delle opere previste in progetto, per la mancanza di copertura finanziaria, verrà svolta per stralci funzionali.

2. STATO DI FATTO

L'impianto di trattamento delle acque reflue di Cattolica costruito negli anni 70, è stato oggetto di ristrutturazione e ampliamenti negli anni 90. Attualmente lo schema impiantistico si presenta con la seguente configurazione:

a) Linea liquami

- opera di presa;
- grigliatura automatica;
- dissabbiatura/disoleatura;
- preaerazione;
- sedimentazione primaria;
- denitrificazione;
- nitrificazione/defosfatazione;
- sedimentazione finale;
- disinfezione.

b) Linea fanghi

- sollevamento fanghi di ricircolo, di supero e misti;
- pre-ispessimento;
- digestione anaerobica;
- post-ispessimento;
- disidratazione meccanica.

L'impianto tratta liquami misti provenienti da acque di scarico di origine civile e industriale.

2.1 Descrizione dell'impianto

• OPERA DI PRESA

L'impianto di depurazione vero e proprio è preceduto da un pozzetto, nel quale sono addotti, tramite quattro collettori, i liquami da trattare provenienti dalla rete fognaria.

• GRIGLIATURA FINE

La stazione di grigliatura costituita da tre canali in parallelo, attrezzati con griglie a gradini (spaziatura 3 mm).

La griglia centrale ha funzione di riserva.

Il materiale grigliato viene raccolto su di un convogliatore e destinato ad un apposito cassonetto.

• DISSABBIATURA / DISOLEATURA

E' installato un dissabbiatore-disoleatore di tipo "pista", cilindrico a fondo conico, tale da consentire la sedimentazione delle sostanze solide inorganiche.

Le sabbie vengono estratte mediante eiettore idropneumatico (air-lift) e scaricate in un dispositivo di lavaggio sabbie da cui vengono prelevate, mentre il surnatante viene inviato alla successiva fase di preaerazione.

Le caratteristiche del dissabbiatore sono:

- diametro = 4,20 m;
- volume = 22 m³;

- portata massima di dimensionamento = 2400 m³/h.

Il dissabbiatore è munito di un pozzetto in calcestruzzo per l'accumulo delle sabbie cui segue un cassone drenante della capacità utile di 5 m³.

- **PREAERAZIONE**

Viene realizzata in due vasche parallele a pianta rettangolare.

In uscita da questa fase è previsto un partitore di portata atto a dividere il flusso delle acque ai due sedimentatori primari.

Le caratteristiche di questa sezione sono:

* n° 2 vasche di dimensioni;

- larghezza = 6,50 m;
- lunghezza = 18 m;
- altezza utile = 3,50 m;
- volume unitario = 409,50 m³;
- volume totale = 819 m³

Le vasche sono munite di un gruppo di aerazione ciascuna, costituito da un flow jet con potenza pari a 22 kW.

- ***SEDIMENTAZIONE PRIMARIA***

I liquami provenienti dalla preaerazione dopo la ripartizione vengono convogliati alla sedimentazione primaria.

Sono presenti due vasche a pianta circolare, a flusso radiale, con fondo tronco conico e tramoggia centrale per la raccolta fanghi.

Ciascuna vasca è attrezzata con un carroponte girevole del tipo a trazione periferica, munito di lame raschianti per il convogliamento continuo dei fanghi decantati nella tramoggia di raccolta e di lama schiumatrice per la raccolta degli eventuali materiali flottanti.

I fanghi raccolti nella tramoggia passano per gravità in un pozzetto di accumulo e da questo vengono sollevati ed inviati alla linea fanghi.

Le dimensioni caratteristiche di questa sezione sono:

* n° 2 vasche di dimensioni:

- diametro interno = 34 m;
- diametro esterno = 36,9 m;
- superficie unitaria = 908 m²;
- superficie totale = 1816 m²;
- altezza media = 2,50 m;
- volume unitario = 2.269 m³;
- volume totale = 4.538 m³.

- ***DENITRIFICAZIONE***

I liquami in uscita dai sedimentatori primari vengono raccolti in un pozzetto dal quale, per gravità, confluiscono al pozzetto di ingresso della vasca di denitrificazione.

E' prevista la possibilità di by-passare tale vasca collegandosi direttamente al partitore di alimento delle vasche di ossidazione, costituito da una canaletta pensile in c.a. terminante con tre stramazzi (uno per ciascuna vasca).

Il volume della vasca di denitrificazione è pari a 1.523 m³.

Non è previsto alcun ricircolo del mixed-liquor ma solo del fango.

- **OSSIDAZIONE-NITRIFICAZIONE**

Questo comparto è composto da tre vasche aventi rispettivamente i volumi di 2.700, 1.500 e 2.000 m³, per un totale di 6.200 m³.

Sono installati complessivamente 2.524 insufflatori sommersi:

Anche per le vasche di ossidazione è previsto il by-pass diretto alla clorazione, mediante tubazione con relativa paratoia.

- **SEDIMENTAZIONE FINALE**

In uscita dal comparto di ossidazione-nitrificazione esiste un partitore dal quale i liquami vengono inviati a quattro linee di sedimentazione finale.

Nel bacino di sedimentazione secondaria l'entrata dei liquami avviene attraverso un sistema ad immissione centrale con diffusori che ne assicurano l'uniforme distribuzione radiale.

Il bacino è dotato di un ponte pulitore girevole che provvede, mediante una lamina di superficie a convogliare le sostanze galleggianti in una tramoggia di raccolta periferica.

Le sostanze flottanti sono convogliate in un unico pozzetto di raccolta.

I fanghi attivi convogliati alla tramoggia centrale sono raccolti in un pozzetto dal quale vengono convogliati al sollevamento fanghi.

I quattro sedimentatori finali hanno le seguenti caratteristiche:

- diametro interno = 28 m;
- superficie = 615 m²;
- altezza media = 2,45 m;
- volume unitario = 1.506 m³.
- volume totale = 6.024 m³.

- **DISINFEZIONE**

Per la disinfezione si utilizza un bacino (avente un volume pari a circa 300 m³) con i seguenti tempi di contatto in portata media:

inverno → 29 min.;

estate → 15 min.;

Risultano installate due pompe dosatrici automatiche in grado di dosare una portata massima di 62 L/h in proporzione alla cloro-richiesta rilevata da una sonda di misura del cloro residuo installata sull'uscita della vasca e di un serbatoio di stoccaggio della capacità utile di 20 m³ per consentire un'autonomia pari a 37 d (in inverno) e 18 d (in estate).

- **SOLLEVAMENTO FANGHI DI RICIRCOLO**

Sono esistenti sull'impianto quattro coclee, ciascuna a servizio della corrispondente linea di sedimentazione finale, in grado di sollevare una portata di 400 m³/h cadauna.

Pertanto avremo una capacità di ricircolo di 1600 m³/h.

- **SOLLEVAMENTO FANGHI DI SUPERO**

Sono esistenti tre elettropompe sommerse di sollevamento fanghi di supero.

- **SOLLEVAMENTO FANGHI MISTI**

I fanghi misti sono costituiti dai fanghi di supero inviati in testa alla sedimentazione primaria e dai fanghi primari; sono state stimate le seguenti produzioni:

* concentrazione media del 2%

	<i>Fanghi primari</i>	<i>Fanghi di supero</i>	<i>Fanghi misti</i>
Solidi [kgSS/d]	3.240	1.944	5.184
Portate [m ³ /d]	-	-	259*

Nel periodo estivo i fanghi misti vengono estratti dai due sedimentatori primari e convogliati ad un unico pozzetto di sollevamento dove sono installate due elettropompe sommergibili in grado di sollevare una portata di 30 m³/h. I fanghi misti sono convogliati alla stazione di preispessimento.

Nel periodo invernale si utilizza la stessa stazione prevista per il periodo estivo con tempi di funzionamento inferiori.

• **PRE-ISPESSIMENTO e POST-ISPESSIMENTO**

Esistono 2 ispessitori aventi diverse caratteristiche:

- pre-ispessitore {
 - diametro (2) = 12,10 m;
 - superficie (2) = 115 m²;
 - altezza media (2) = 6,50 m;
- post-ispessitore {
 - diametro (1) = 10 m;
 - superficie (1) = 80 m²;
 - altezza media (1) = 4,50 m.

I fanghi pre-ispessiti sono inviati alla digestione anaerobica previo loro riscaldamento.

• **DIGESTIONE ANAEROBICA**

Per il dimensionamento di tale comparto sono state utilizzati i seguenti dati:

<i>Ingresso digestore</i>	<i>Abbattimento digestore</i>	<i>Uscita digestore</i>	<i>Produzione biogas</i>
3.629 kgSSV/d	1.815 kgSSV/d	3.369 kgSS/d	1.724 Nm ³ /d

L'impianto è provvisto di due digestori anaerobici, assolutamente identici dimensionalmente, di cui oggi uno solo funzionante, avente le seguenti caratteristiche:

- diametro interno = 19 m;
- altezza parte cilindrica = 13 m;
- volume utile = 4.000 m³.

Il secondo digestore, viene di fatto utilizzato come comparto di passaggio.

• **DISIDRATAZIONE MECCANICA**

La disidratazione dei fanghi si effettua mediante due estrattori centrifughi aventi le seguenti caratteristiche:

- Potenza motore: 45 kW;
- regime di rotazione max: 3.350 giri/min.;
- diametro tamburo: 470 mm;
- portata idraulica: 45.000 L/h.

INGOMBRO:

- lunghezza totale: 3.910 mm;
- larghezza totale: 1.470 mm;
- altezza totale: 1.650 mm.

3. MOTIVAZIONE DELL'INTERVENTO PROPOSTO

L'esigenza di ampliamento dell'impianto di Cattolica nasce dalle seguenti necessità:

- allacciamento del carico gravante sull'impianto di Misano Adriatico; tale collettamento risulta già attivo da anni, e consente, per circa 10 mesi all'anno, di disattivare l'impianto di Misano i cui reflui vengono addotti all'impianto di Cattolica. L'impianto di Misano (limitatamente alla linea acque) viene utilizzato solamente per circa due mesi (luglio e agosto) nel periodo estivo.
- allacciamento di nuovi Comuni quali: Mondaino, Montegridolfo e Saludecio.;
- allacciamento di altri piccoli centri della zona;
- trattamento di un maggior quantitativo di portate di pioggia (prime piogge);
- adeguamento alla normativa in vigore (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.).

4. CRITERIO GENERALE DI PROGETTO

Alla luce delle motivazioni descritte in precedenza, il progetto di ampliamento e ristrutturazione dell'impianto di Cattolica deve garantire una depurazione soddisfacente dei carichi in arrivo (e indicati nei dati di progetto di cui al p.to 2.2) con rispetto della normativa (limiti di legge per lo scarico in primis).

In particolare, gli obiettivi sono:

- a) il rispetto dei limiti di COD, BOD ed SS contenuti in Tab. 1 (D.lgs. 152/06 e s.m.i.);
- b) il rispetto dei limiti di N e P contenuti in Tab. 2 (D.lgs. 152/06 e s.m.i.);
- c) la mitigazione degli impatti ambientali (rumori).

Il progetto consegue gli obiettivi di cui sopra attraverso i seguenti due tipi di intervento:

1) INTERVENTI DI TIPO “FUNZIONALE”

Si intendono quelli direttamente connessi con la funzionalità dei processi depurativi (e quindi collegati al conseguimento degli obiettivi a) e b) di cui sopra). Essi sono:

- il sostanziale ampliamento della fase di DENITRIFICAZIONE (con la realizzazione di un nuovo comparto da 3.600 m³);
- la dotazione del RICIRCOLO del MIXED LIQUOR (indispensabile per far fruttare al meglio l'incremento volumetrico della denitrificazione) da realizzare in idoneo pozzetto in adiacenza alla partizione alla sedimentazione finale;
- l'incremento della volumetria della fase di OSSIDAZIONE-NITRIFICAZIONE, ottenuta con la destinazione a tale scopo dell'attuale comparto di predenitrificazione (1.523 m³); tale opera viene stralciata dal presente progetto per mancanza di copertura finanziaria;
- la possibilità di utilizzare l'attuale predenitrificazione sia nel modo di “ossidazione” (volume totale di ossidazione: 7.723 m³; volume di denitrificazione: 3.600 m³) sia nel modo di “denitrificazione”: (volume totale di ossidazione: 6.200 m³; volume totale denitrificazione: 5.123 m³), a seconda delle esigenze specifiche di carico, stagionali etc;
- la ristrutturazione (solo insonorizzazione) del LOCALE SOFFIANTI (dove alloggiare le nuove apparecchiature per la fornitura d'aria a tutto il comparto di nitrificazione); per quanto riguarda tali apparecchiature:
 - le 3 soffianti da circa 9.000 Nm³/h sono previste;
 - le 2 soffianti da circa 6.000 Nm³/h vengono stralciate per mancanza di copertura finanziaria;
- la realizzazione di un QUINTO SEDIMENTATORE FINALE (di superficie pari a 615 m² e volume pari a 2259 m³) in grado di rendere il complesso di sedimentatori finali dimensionalmente adeguato al trattamento delle portate di pioggia; tale realizzazione viene stralciata dalla presente progettazione per mancanza di copertura finanziaria;
- la realizzazione di un NUOVO MANUFATTO DI BYPASS a valle dei sedimentatori primari che consenta normalmente l'adduzione dei liquami al nuovo comparto di predenitrificazione, permetta l'alimentazione del comparto di predenitrificazione esistente in caso di bypass del nuovo comparto di predenitrificazione e al contempo permetta, mantenendo lo schema impiantistico attuale, il bypass alla clorazione delle eventuali punte di portata di pioggia non trattabili dalla sedimentazione finale.

¹ Si sottolinea che, a seguito della rettifica da parte del Committente del valore del volume del comparto di denitrificazione esistente, originariamente considerato su indicazione del Committente pari a 2.000 m³ e ora corretto in 1523 m³, nel presente aggiornamento del progetto definitivo i volumi del comparto biologico sono stati rettificati e il volume del nuovo comparto di denitrificazione adeguato in relazione alle esigenze definite dai calcoli di dimensionamento.

- La realizzazione di una STAZIONE DI SOLLEVAMENTO DEI FANGHI DI RICIRCOLO per l'invio dei fanghi in testa al nuovo comparto di predenitrificazione;

2) INTERVENTI DI “MITIGAZIONE IMPATTO AMBIENTALE”

Si intende

- L'insonorizzazione dell'esistente locale soffianti.

5. ANALISI DEI DATI RELATIVI ALL'ANNO 2007 E DATI DI PROGETTO RELATIVI AGLI ANNI 2004 ÷ 2006

5.1 Analisi dei dati relativi all'anno 2007

5.1.1 Analisi dei carichi totali

I contributi agli scarichi da parte di Cattolica (per il periodo RESTO DELL'ANNO – ottobre/aprile), e Cattolica + Misano (per il periodo ESTATE – maggio/settembre) riguardanti l'anno 2007, hanno permesso l'effettuazione di alcune elaborazioni che vengono riportate nel seguito. Nelle *figure 1, 2a, 2b, 3a e 3b* sono rappresentati le portate, le concentrazioni e i carichi medi giornalieri (su base mensile) rispettivamente di Qd, BOD₅ ed N-NH₄⁺.

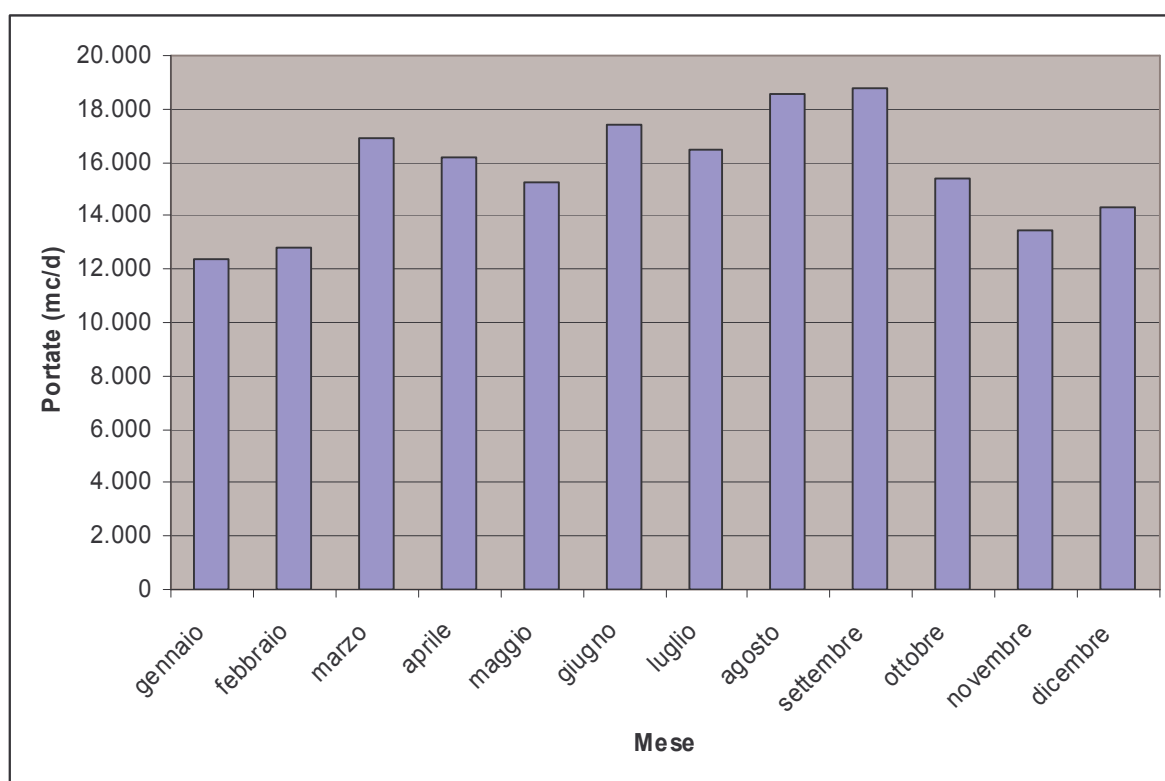


Figura 1. Anno 2007: contributi agli scarichi di Cattolica e Misano: portate medie giornaliere (su base mensile).

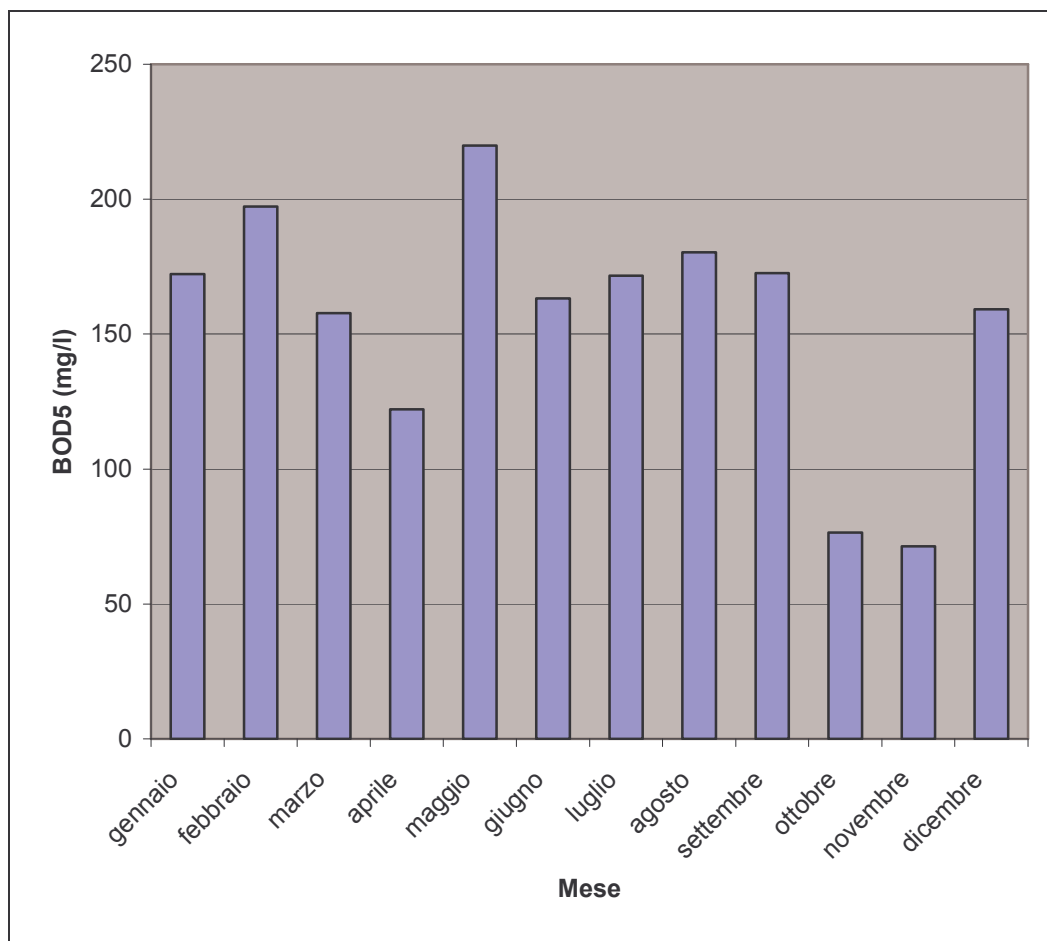


Figura 2a. Anno 2007: contributi agli scarichi di Cattolica e Misano: concentrazioni medie giornaliere (su base mensile) di **BOD**.

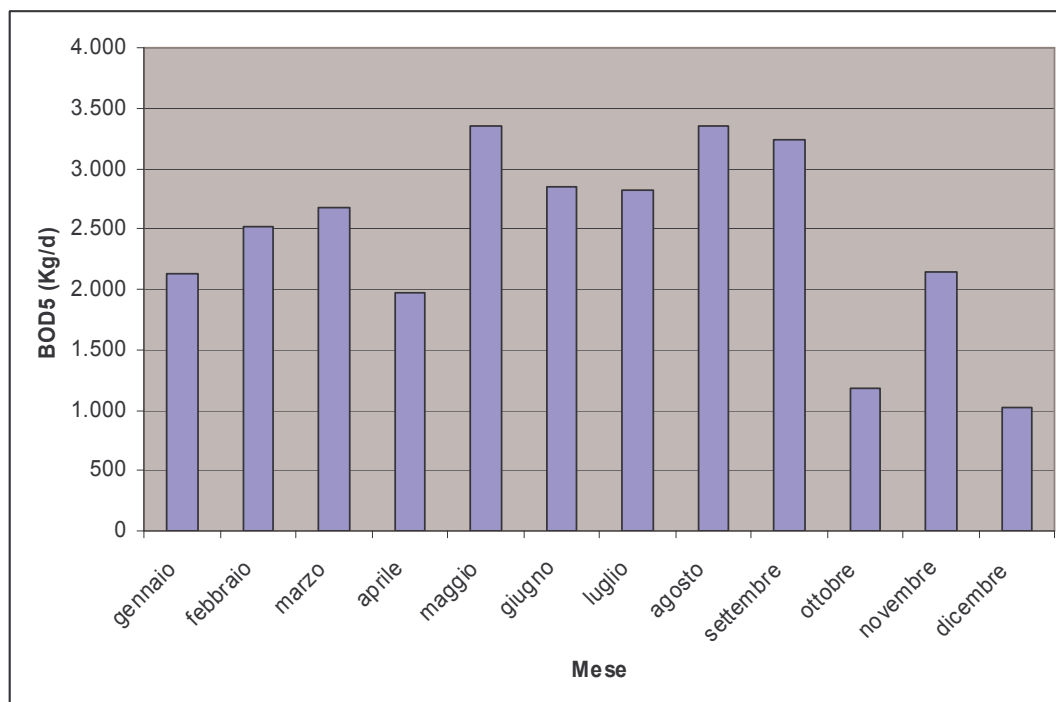


Figura 2b. Anno 2007: contributi agli scarichi di Cattolica e Misano: carichi medi giornalieri (su base mensile) di **BOD**.

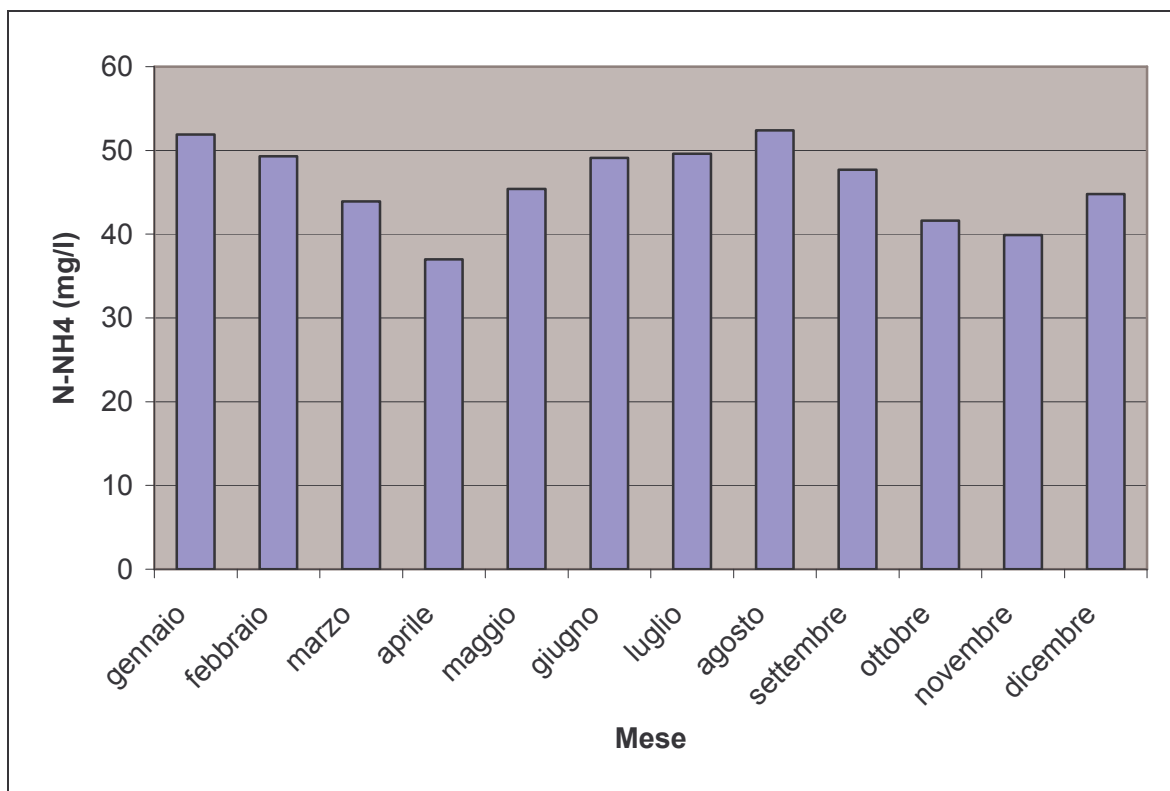


Figura 3a. Anno 2007: contributi agli scarichi di Cattolica e Misano: concentrazioni medie giornaliere (su base mensile) di $N-NH_4^+$.

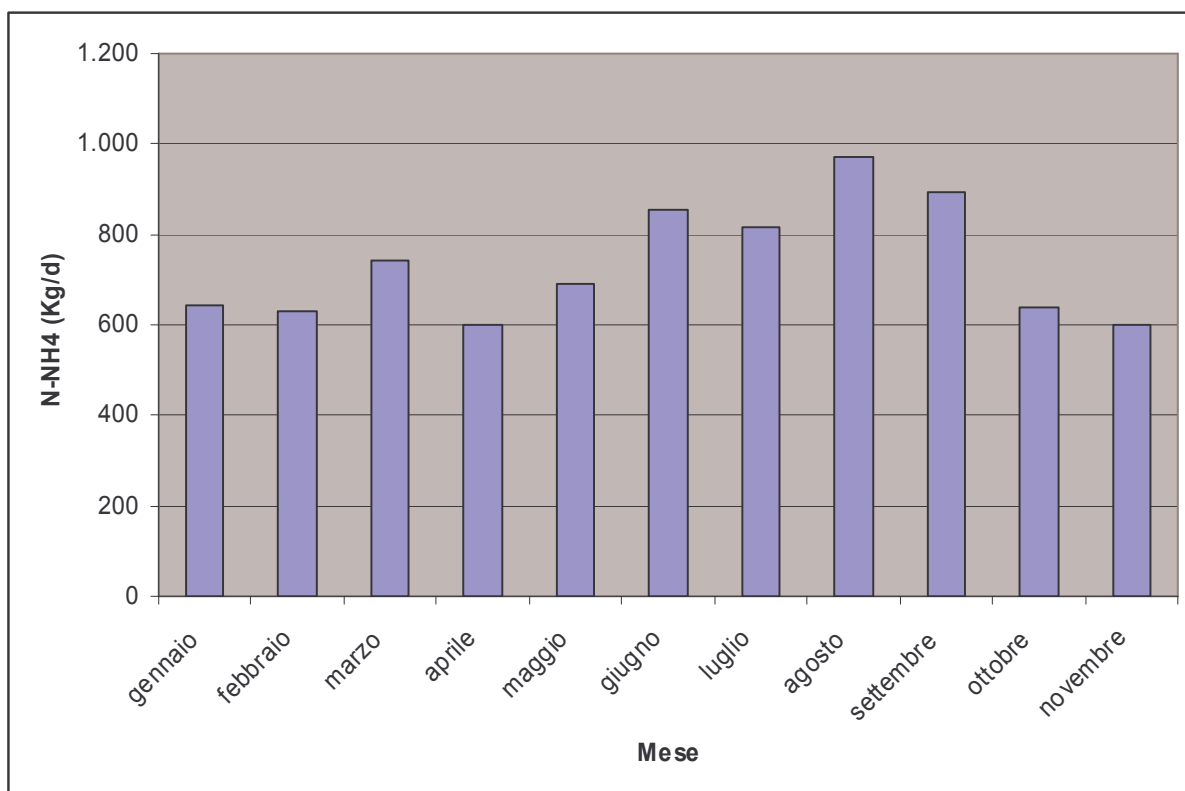


Figura 3b. Anno 2007: contributi agli scarichi di Cattolica e Misano: carichi medi giornalieri (su base mensile) di $N-NH_4^+$.

5.1.2 Dati assunti per il progetto

L'elaborazione dei dati riferiti all'anno 2007 è stata svolta sulla base dei carichi e delle concentrazioni evidenziate in precedenza; in particolare si è scelto il valore massimo degli istogrammi di figg. 2a e 3a sia per il periodo ESTATE (maggio – settembre) che per il periodo RESTO DELL'ANNO (ottobre – aprile). Tali valori sono stati ottenuti dal prodotto della più alta portata media giornaliera (fig. 1) per la concentrazione più alta sempre dello stesso periodo (per mettersi nelle condizioni di carico più elevate).

Nel caso ESTATE è stata utilizzata la portata media giornaliera del mese di agosto ($18.767 \text{ m}^3/\text{d}$) moltiplicata per la concentrazione del mese di maggio (per il BOD: $219,9 \text{ mg/l}$) e del mese di agosto (per il N-NH_4^+ : $52,4 \text{ mg/l}$).

Nel caso RESTO DELL'ANNO è stata utilizzata la portata media giornaliera del mese di marzo ($16.940 \text{ m}^3/\text{d}$) moltiplicata per la concentrazione del mese di febbraio (per il BOD: $197,3 \text{ mg/l}$) e del mese di gennaio (per il N-NH_4^+ : $51,9 \text{ mg/l}$).

Ne consegue la seguente tabella:

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	ANNO 2007	
		ESTATE	RESTO ANNO
Q_d	m^3/d	18.767	16.940
BOD ₅	Kg/d	4.127	3.342
N-NH_4^+	Kg/d	983	879

Tabella 1. Dati relativi all'anno 2007

L'elaborazione dei dati riferiti ai precedenti anni (2004 – 2005 – 2006 primo trimestre) è stata ottenuta nell'ipotesi della centralizzazione, nell'impianto di Cattolica, degli scarichi di Cattolica, Gabicce e Misano.

Ne consegue la seguente tabella:

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	ANNI 2004-05-06	
		ESTATE	RESTO ANNO
Q_d	m^3/d	29.200	26.100
BOD ₅	Kg/d	6.953	4.874
N-NH_4^+	Kg/d	2.042	1.011

Tabella 2. Dati anni 2004-2005-2006 (primo trimestre)

Il confronto tra la Tab. 1 e la Tab. 2 ci induce a concludere che rispetto ai dati rilevati nel periodo 2004 - 2006:

- con riferimento al dato estivo:
 1. la portata media giornaliera è diminuita di circa il 36%;
 2. il carico di BOD₅ è diminuito di circa il 40 %;
 3. il carico di N-NH_4^+ è diminuito di circa il 51 %.
- con riferimento al dato resto dell'anno:
 1. la portata media giornaliera è diminuita di circa il 36%;

2. il carico di BOD₅ è diminuito di circa il 32 %;
3. il carico di N-NH₄⁺ è diminuito di circa il 13 %.

Come si vede, è in atto una indubbia tendenza alla riduzione dei carichi, tuttavia, per motivi “cautelativi”, in accordo con i gestori, si è stabilito di dimensionare l’ampliamento dell’impianto in base ai carichi e portate che si riferiscono agli anni dal 2004 al 2006.

Dall’analisi dei dati di esercizio sono state così determinate le portate di progetto da addurre al trattamento biologico.

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	ESTATE	RESTO ANNO
Q_d (2004-2005-2006)*	m ³ /d	29.200	26.100
Q_d (2007)*	m ³ /d	18.767	16.940
Q_d di tempo asciutto (2007)	m ³ /d	17.552	15.740
Q_d di progett	m ³ /d	30.000	26.100
Q_{max} di progett	m ³ /d	60.000	60.000

Tabella 3. Dati di esercizio e di progetto relativamente alle portate addotte al trattamento biologico.

* i dati di esercizio sono comprensivi dei dati di portata registrati nei giorni di pioggia.

Dall’analisi dei dati di esercizio e di progetto delle portate si possono trarre le seguenti considerazioni:

- Alla luce dell’evoluzione verificatasi nel 2007 i dati di progetto qui utilizzati sono da considerarsi senz’altro “cautelativi”, in considerazione anche del fatto che i dati di esercizio sono relativi alle portate medie giornaliere massime mensili comprensive dei dati di portata registrate nei giorni di pioggia;
- La portata massima addotta al trattamento biologico garantisce il rispetto delle indicazioni riportate nella Delibera di Giunta Regionale Emilia Romagna n. 286 del 14 febbraio 2005 per quanto concerne il rapporto di diluizione relativo alle portate di pioggia da trattare rispetto alle portate nere medie di tempo asciutto; infatti il rapporto di diluizione teorico rispetto alla portata media giornaliera di progetto è pari a 2 e il rapporto di diluizione garantito rispetto ai dati di esercizio di portata del 2007 è superiore a 3 nel periodo “estivo” ed è pari a circa 4 nel periodo “resto dell’anno”.

6. DESCRIZIONE DELLE OPERE PREVISTE NEL PRESENTE PROGETTO

Con riferimento a quanto illustrato nei punti precedenti, le opere previste nel progetto di ampliamento e ristrutturazione dell'impianto di depurazione delle acque reflue di Cattolica riguardano la costruzione di:

- nuova vasca di denitrificazione (cfr Tav. HRM_ECO_ID_2.7.B) avente le seguenti caratteristiche:
 - lunghezza: 30,00 m;
 - larghezza: 30,00 m;
 - altezza utile: 4,00 m;
 - superficie: 900,00 m²;
 - volume utile: 3.600,00 m³.
- nuova vasca di sedimentazione finale (cfr Tav. HRM_ECO_ID_2.9.B) avente le seguenti caratteristiche:
 - diametro: 28,00 m
 - superficie utile: 615,00 m²
 - volume utile: 2.259,00 m³

Tale sezione viene stralciata dal presente progetto per mancanza di copertura finanziaria.

- nuovo manufatto di by pass a valle dei sedimentatori primari (cfr Tav. HRM_ECO_ID_2.10.B);
- nuovo manufatto di sollevamento dei fanghi di ricircolo (cfr Tav. HRM_ECO_ID_2.10.B);
 - lunghezza: 5,00 m;
 - larghezza: 3,50 m;
 - altezza: 3,89 m;
- nuovo manufatto di sollevamento del ricircolo del mixed liquor (cfr Tav. HRM_ECO_ID_2.10.B);
 - lunghezza: 5,40 m;
 - larghezza: 4,50 m;
 - altezza: 4,25 m;
 - sistemazione locale soffianti esistente (cfr Tav. HRM_ECO_ID_2.13.B)
- nuovo piping per la fornitura dell'aria al comparto ossidativo (cfr Tavv. HRM_ECO_ID_2.11.B e HRM_ECO_ID_2.12.B);
- nuovo manufatto di collegamento alla canaletta di adduzione alla ex denitrificazione (cfr Tav. HRM_ECO_ID_2.10.B);
- ampliamento del manufatto di partizione ai sedimentatori finali (cfr Tav. HRM_ECO_ID_2.10.B).

Tale sezione viene stralciata dal presente progetto per mancanza di copertura finanziaria.

La relazione specialistica (HRM_ECO_RE_1.6.B) descrive dettagliatamente le fasi di trattamento, i calcoli idraulici e di processo e le apparecchiature elettromeccaniche da installare.

7. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN CEMENTO ARMATO

7.1 Premessa

L'intervento in progetto prevede la realizzazione di manufatti in cemento armato, in particolare sono previsti:

- una nuova vasca di denitrificazione (cfr Tav. HRM_THS_ST_3.4.A) a pianta rettangolare avente le seguenti caratteristiche:
 - lunghezza: 30,00 m;
 - larghezza: 30,00 m;
 - altezza utile: 4,00 m;
- una nuova vasca di sedimentazione finale (cfr Tav. HRM_THS_ST_3.3.A) a pianta circolare avente le seguenti caratteristiche:
 - diametro: 28,00 m
 - altezza massima: 5,55 m
- nuovo manufatto di by pass a valle dei sedimentatori primari (cfr Tav. HRM_THS_ST_3.1);
- nuovo manufatto di sollevamento dei fanghi di ricircolo (cfr Tav. HRM_THS_ID_3.1.A);
 - lunghezza: 5,00 m;
 - larghezza: 3,00 m;
 - altezza: 3,50 m;
- nuovo manufatto di collegamento alla canaletta di adduzione alla ex denitrificazione (cfr Tav. HRM_THS_ST_3.1.A);
- ampliamento del manufatto di partizione ai sedimentatori finali (cfr Tav. HRM_THS_ST_3.1.A).

7.2 Materiali impiegati nella costruzione

I materiali impiegati per la costruzione delle opere sono i seguenti:

Calcestruzzo per fondazioni ed elevazioni:

$R_{ck}=30 \text{ N/mm}^2$

Acciaio in barre per calcestruzzo:

B450C

$f_{y \text{ nom}} 450 \text{ N/mm}^2$

$f_{t \text{ nom}} 540 \text{ N/mm}^2$

7.3 Normativa di riferimento

Il progetto delle strutture è stato redatto in conformità alla normativa cogente:
D.Min. Infrastrutture del 14/01/2008 “Norme Tecniche per le Costruzioni”.

7.4 Sismicità dell'area

Il Comune di Cattolica si colloca in Zona 2 rispetto alla classificazione del 2006 allegata al D.M. 14/01/08.

7.5 Cenni di calcolo delle strutture

Il dimensionamento delle strutture è stato condotto, in via preliminare ed a favore di sicurezza, assumendo nel calcolo una sezione piana tipologica schematizzando il paramento delle vasche come un muro a mensola soggetto ai carichi esterni permanenti dovuti alla spinta del terrapieno, mentre si è trascurato a favore di sicurezza il contributo della spinta dell'acqua contenuta nella vasca stessa.

Il calcolo della suddetta sezione tipo è riportato nella relazione HRM_THS_ST_1.7.A.

8. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

8.1 Oggetto

La presente relazione descrive le opere elettriche ed i criteri di funzionamento e le logiche di controllo degli impianti che si intendono adottare nella ristrutturazione ed adeguamento dell'impianto di depurazione delle acque reflue di Cattolica (RN) in via dei Glicini 17.

8.2 Premessa

Le opere elettriche si inseriranno in un impianto che presenta le seguenti caratteristiche elettriche generali:

tensione della fornitura elettrica:	15 kV
trasformatore MT/BT:	n.2 da 1000 kVA in resina
rapporto di trasformazione:	15000/400V
collegamento I° e II	triangolo-stella con centro stella connesso a terra
sistema di distribuzione	TN-S

8.3 Descrizione dell'intervento

Il progetto prevede il potenziamento della cabina MT/BT e la realizzazione di n.3 quadri elettrici, denominati QAD, QNC ed QLS, alimentati dalla barratura BT del parallelo dei due trasformatori; tali quadri alimenteranno i motori elettrici a servizio di compressori e pompe che fanno parte del progetto di ampliamento e ristrutturazione del depuratore. Più precisamente nel quadro QAD, quadro adeguamento depuratore, saranno alimentate le seguenti utenze:

Utenza	quantità	Tensione [V]	Potenza [Kw]	Contemporaneità K_C	Potenza assorbita [kW]
Denitrificazione miscelatore	3	400	5,5	1	16,5
Pompa ricircolo fanghi	3	400	15	0,7	30,2
Pompa ricircolo mixed liquor	4	400	37	0,75	111
Motore carrello sedimentazione finale	2	400	0,5	1	1
Potenza totale quadro QAD					158,7 (*)

(*) massima condizione di esercizio

Il quadro QNC, quadro nuovi compressori, alimenterà le seguenti utenze:

Utenza	quantità	Tensione [V]	Potenza [Kw]	Contemporaneità K_C	Potenza assorbita [kW]
Compressore locale soffianti	2	400	150	0,5	150
	3	400	200	1	600
Potenza totale quadro QNC-					750

Il quadro QLS, quadro locale soffianti, alimenterà le seguenti utenze:

Utenza	quantità	Tensione [V]	Potenza [Kw]	Contemporaneità K_C	Potenza assorbita [kW]
Prese ed illuminazione		400	2,5	1	2,5
Potenza totale quadro QNC-					2,5

La potenza da installare risulta pari a 911,2 kW che sommata a quella attualmente massima ipotizzabile che è di 300 kW porta a una **potenza totale di 1211.2 kW**. Con questa stima la cabina MT/BT necessita di essere potenziata e più precisamente si prevede la sostituzione dei due trasformatori dagli attuali, di potenza Sn 500 kVA, a quelli di potenza Sn 1000 kVA. Con tale scelta si garantirà una continuità di esercizio anche in caso di avaria di uno dei due trasformatori ed, inoltre, si può prevedere nei periodi di minor utilizzo dell'impianto una manutenzione programmata senza il distacco totale dell'impianto.

I quadri elettrici, QAD E QNC, saranno opportunamente predisposti per la gestione del processo tramite un sistema di controllo dedicato in grado di acquisire dati localmente e da remoto e di interfacciarsi con la sala controllo centralizzata di HERA.

L'impianto potrà essere gestito secondo tre modalità di funzionamento mutualmente esclusive:

▪ **AUTOMATICO - TELECONTROLLABILE**

il controllo dell'impianto è completamente demandato al PLC; l'operatore può visualizzare tutti i dati di funzionamento acquisiti, e, se abilitato, variare, sia da pannello locale che da postazione remota, i parametri impostabili;

▪ **AUTOMATICO - LOCALE**

il controllo dell'impianto è demandato al PLC; l'operatore può visualizzare i dati di funzionamento acquisiti localmente, e, se abilitato, attivare o disattivare l'impianto, variando i parametri impostabili da pannello locale;

▪ **MANUALE**

il PLC è disabilitato dal controllo dell'impianto e funge solo da unità di acquisizione dati locali; l'operatore interagisce direttamente con il processo a mezzo di comandi manuali tramite selettore a tre posizioni (MAN-0-AUT) presente in campo a fronte macchina.

La modalità di funzionamento attiva è segnalata sia a livello locale che a livello remoto.

In caso di emergenza, quale per esempio anomalie di apparecchiature o durante la prova macchine è possibile gestire l'impianto in modo completamente manuale tramite dei pannelli comando e segnalazione, installati in prossimità della macchina, attraverso i quali l'operatore autorizzato può:

- sganciare la linea di alimentazione principale tramite un pulsante a fungo che agisce direttamente sull'interruttore;
- attivare la funzione di avviamento o stop manuale tramite abilitazione con selettore a chiave;
- visualizzare lo stato di funzionalità della macchina e dell'eventuale intervento delle protezioni tramite segnalazioni luminose

L'impianto elettrico esterno sarà realizzato con grado di protezione non inferiore a IP 55 in quanto non è inserito in zone classificate ATEX.

8.4 Miscelatori vasca di denitrificazione

Gestione dei miscelatori vasca di denitrificazione

<u>Scopo</u>	Logica di controllo alla sequenza di attivazione e disattivazione dei miscelatori denitrificazione	
<u>Dati di ingresso</u>	<u>INxxx</u>	<u>Soglia di arresto dei miscelatori (On/Off)</u>
	<u>INxx1</u>	<u>Intervento protezione termica miscelatore 1 (On/Off)</u>
	<u>INxx2</u>	<u>Intervento protezione termica miscelatore 2 (On/Off)</u>

	<u>INxx3</u>	<u>Intervento protezione termica miscelatore 3 (On/Off)</u>
<u>Dati di uscita</u>	<u>OUTxx1</u>	<u>Comando di marcia/arresto miscelatore 1 (On/Off)</u>
	<u>OUTxx2</u>	<u>Comando di marcia/arresto miscelatore 2 (On/Off)</u>
	<u>OUTxx3</u>	<u>Comando di marcia/arresto miscelatore 3 (On/Off)</u>
<u>Parametri</u>	<u>OUTxx01-L</u>	<u>Flag stato logica di miscelatore 01 (On/Off)</u>
	<u>OUTxx02-L</u>	<u>Flag stato logica di miscelatore 02 (On/Off)</u>
	<u>OUTxx03-L</u>	<u>Flag stato logica di miscelatore 03 (On/Off)</u>

8.5 Pompe ricircolo fanghi

Gestione delle pompe di ricircolo fanghi

<u>Scopo</u>	Logica di controllo alla sequenza di attivazione e disattivazione delle pompe di ricircolo fanghi	
<u>Dati di ingresso</u>	<u>INxxx</u>	<u>Soglia di arresto dei pompe (On/Off)</u>
	<u>INxx1</u>	<u>Intervento protezione termica pompa 1 (On/Off)</u>
	<u>INxx2</u>	<u>Intervento protezione termica pompa 2 (On/Off)</u>
	<u>INxx3</u>	<u>Intervento protezione termica pompa 3 (On/Off)</u>
	<u>INxx1.1</u>	<u>sonda livello minimo pompa 1 (On/Off)</u>
	<u>INxx1.2</u>	<u>sonda livello massimo pompa 1 (On/Off)</u>
	<u>INxx2.1</u>	<u>sonda livello minimo pompa 2 (On/Off)</u>
	<u>INxx2.2</u>	<u>sonda livello massimo pompa 2 (On/Off)</u>
	<u>INxx3.1</u>	<u>sonda livello minimo pompa 3 (On/Off)</u>
	<u>INxx3.2</u>	<u>sonda livello massimo pompa 3 (On/Off)</u>
<u>Dati di uscita</u>	<u>OUTxx1</u>	<u>Comando di marcia/arresto pompa 1 (On/Off)</u>
	<u>OUTxx2</u>	<u>Comando di marcia/arresto pompa 2 (On/Off)</u>
	<u>OUTxx3</u>	<u>Comando di marcia/arresto pompa 3 (On/Off)</u>
<u>Parametri</u>	<u>OUTxx01-L</u>	<u>Flag stato logica di pompa 01 (On/Off)</u>
	<u>OUTxx02-L</u>	<u>Flag stato logica di pompa 02 (On/Off)</u>
	<u>OUTxx03-L</u>	<u>Flag stato logica di pompa 03 (On/Off)</u>

8.6 Pompe ricircolo mixed liquor

Gestione delle pompe di ricircolo del mixed liquor

<u>Scopo</u>	Logica di controllo alla sequenza di attivazione e disattivazione delle pompe di ricircolo del mixed liquor	
<u>Dati di ingresso</u>	<u>INxxx</u>	<u>Soglia di arresto delle pompe (On/Off)</u>

<u>INxx1</u>	Intervento protezione termica pompa 1 (On/Off)
<u>INxx2</u>	Intervento protezione termica pompa 2 (On/Off)
<u>INxx3</u>	Intervento protezione termica pompa 3 (On/Off)
<u>INxx4</u>	Intervento protezione termica pompa 4 (On/Off)

<u>Dati di uscita</u>	<u>OUTxx1</u>	Comando di marcia/arresto pompa 1 (On/Off)
	<u>OUTxx2</u>	Comando di marcia/arresto pompa 2 (On/Off)
	<u>OUTxx3</u>	Comando di marcia/arresto pompa 3 (On/Off)
	<u>OUTxx4</u>	Comando di marcia/arresto pompa 4 (On/Off)

<u>Parametri</u>	<u>OUTxx1-L</u>	Flag stato logica della pompa 1 (On/Off)
	<u>OUTxx2-L</u>	Flag stato logica della pompa 2 (On/Off)
	<u>OUTxx3-L</u>	Flag stato logica della pompa 3 (On/Off)
	<u>OUTxx4-L</u>	Flag stato logica della pompa 4 (On/Off)

8.7 Compressori locali soffianti

Gestione dei compressori nel locale soffiante

<u>Scopo</u>	Logica di controllo alla sequenza di attivazione e disattivazione dei compressori locale soffianti
--------------	--

<u>Dati di ingresso</u>	<u>INxxx</u>	Soglia di arresto dei compressori (On/Off)
	<u>INxx1</u>	Intervento protezione termica compressore 1 (On/Off)
	<u>INxx2</u>	Intervento protezione termica compressore 2 (On/Off)
	<u>INxx3</u>	Intervento protezione termica compressore 3 (On/Off)
	<u>INxx4</u>	Intervento protezione termica compressore 4 (On/Off)
	<u>INxx5</u>	Intervento protezione termica compressore 5 (On/Off)

<u>Dati di uscita</u>	<u>OUTxx1</u>	Comando di marcia/arresto compressore 1 (On/Off)
	<u>OUTxx2</u>	Comando di marcia/arresto compressore 2 (On/Off)
	<u>OUTxx3</u>	Comando di marcia/arresto compressore 3 (On/Off)
	<u>OUTxx4</u>	Comando di marcia/arresto compressore 4 (On/Off)
	<u>OUTxx5</u>	Comando di marcia/arresto compressore 5 (On/Off)

<u>Parametri</u>	<u>OUTxx01-L</u>	Flag stato logica di compressore 01 (On/Off)
	<u>OUTxx02-L</u>	Flag stato logica di compressore 02 (On/Off)

OUTxx03-L Flag stato logica di compressore 03 (*On/Off*)

OUTxx04-L Flag stato logica di compressore 04 (*On/Off*)

OUTxx05-L Flag stato logica di compressore 05 (*On/Off*)

OUTxx11-L Regolazione velocità compressore 01 (*analogico*)

OUTxx12-L Regolazione velocità compressore 02 (*analogico*)

OUTxx13-L Regolazione velocità compressore 03 (*analogico*)

OUTxx14-L Regolazione velocità compressore 04 (*analogico*)

OUTxx15-L Regolazione velocità compressore 05 (*analogico*)

9 LE RAGIONI DELLA SOLUZIONE PRESCELTA

Le ragioni che hanno condotto alla scelta della succitata soluzione possono riassumersi come segue:

- localizzazione;
- funzionalità;
- rispetto dell'ambiente.

Per quanto riguarda la localizzazione, trattandosi di ampliamento di impianto esistente questa è stata di fatto "obbligata".

Per quanto riguarda la funzionalità, è fuor di dubbio che la scelta di un trattamento biologico sia la più idonea per il trattamento di un liquame essenzialmente urbano.

Per quanto riguarda il rispetto dell'ambiente, va ricordato che lo scarico del refluo trattato sversa nel Torrente Ventena.

Le misure previste allo scopo per eliminare gli effetti sfavorevoli sull'ambiente sono state le seguenti:

- acqua = qualità idonea allo scarico idrico;
- aria = i punti più a rischio per l'emissione di cattivi odori sono già coperti (pretrattamenti, preaerazioni, sedimentazioni primarie e linea fanghi);
- suolo = nessuna emissione è prevista sul suolo (i sottofondi delle singole unità saranno realizzati in cls. armato, dotato di opportuno rivestimento impermeabilizzante);
- rumore = le emissioni sono modeste, inferiori ai limiti imposti dal Comune di Cattolica che ha redatto la "Classificazione acustica del territorio comunale" adottata con Delibera di C.C. n. 68 del 30.07.2007. In tale documento sono evidenziati i limiti di accettabilità del rumore diurno e notturno per le varie aree urbanistiche. A tale proposito si veda la Tav. HRM_ECO_RE_1.6.B cap. 5 "*Valutazione dell'impatto acustico prodotto dai nuovi compressori*";
- luce, calore, radiazioni = inesistenti per quanto riguarda calore e radiazioni; per la luce è prevista una normale illuminazione dell'area, che non reca nessun tipo di disturbo.

Nessuna componente ambientale è soggetta a impatti importanti (non la popolazione, non la fauna, non la flora, non il suolo ecc.).

Non c'è impatto sul piano chimico, tossicologico, nella misura in cui i processi depurativi saranno rigorosamente controllati.

In definitiva, l'effetto sull'ambiente della realizzazione di questo progetto non può che essere largamente positivo: a fronte, infatti, di impatti ambientali praticamente nulli, si può prevedere un deciso miglioramento della qualità dello scarico rispetto ad oggi, dovuto alla aumentata capacità di trattamento (denitrificazione – nitrificazione – sedimentazione finale) che produrrà effetti benefici sul ricettore finale, per quanto riguarda tutti i parametri inquinanti importanti (BOD, COD, solidi sospesi, azoto, fosforo).

10. STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

10.1 Compatibilità dell'intervento con le prescrizioni esistenti

L'intervento previsto nel presente progetto è in linea con le prescrizioni esistenti in materia, che si ritrovano nelle normative nazionali più recenti (D. Lgs. 152/06 e s.m.i.).

Per quanto riguarda il D.Lgs. 152/06, il presente intervento ne accoglie pienamente le indicazioni riguardanti gli impianti di depurazione, perché garantisce il rispetto continuativo dei limiti allo scarico contenuti nelle tabelle 1 (COD, BOD e solidi sospesi), 2 (N e P).

Gli interventi di natura impiantistica che garantiscono quanto detto sono:

- la scelta del trattamento biologico ossidativo a basso carico (COD, BOD, N-NH_4^+);
- la presenza della denitrificazione (N-NO_3^-);
- la presenza della defosfatazione chimica (P);
- la presenza della disinfezione (parametri batteriologici).

10.2 Effetti dell'intervento sulle componenti ambientali e sulla salute

Si è già detto al p.to precedente che l'intervento qui descritto implica un preciso miglioramento della qualità dell'acqua scaricata dall'impianto rispetto alla situazione attuale: ciò comporterà un miglioramento delle condizioni ambientali per il corpo ricettore (in particolare, si ricordi lo sversamento del Torrente Ventena nel Mare Adriatico).

10.3 Illustrazione delle ragioni di scelta della soluzione progettuale

Le scelte operate interessano la funzionalità del processo depurativo scelto e il rispetto dell'ambiente.

Al precedente p.to 9 sono state illustrate le motivazioni riguardanti entrambi gli aspetti.

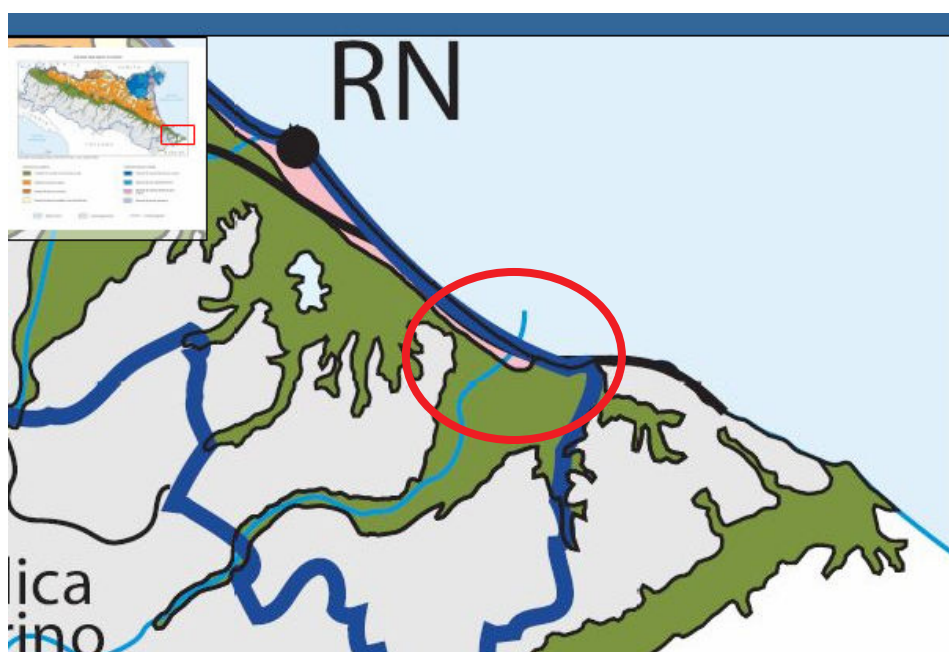
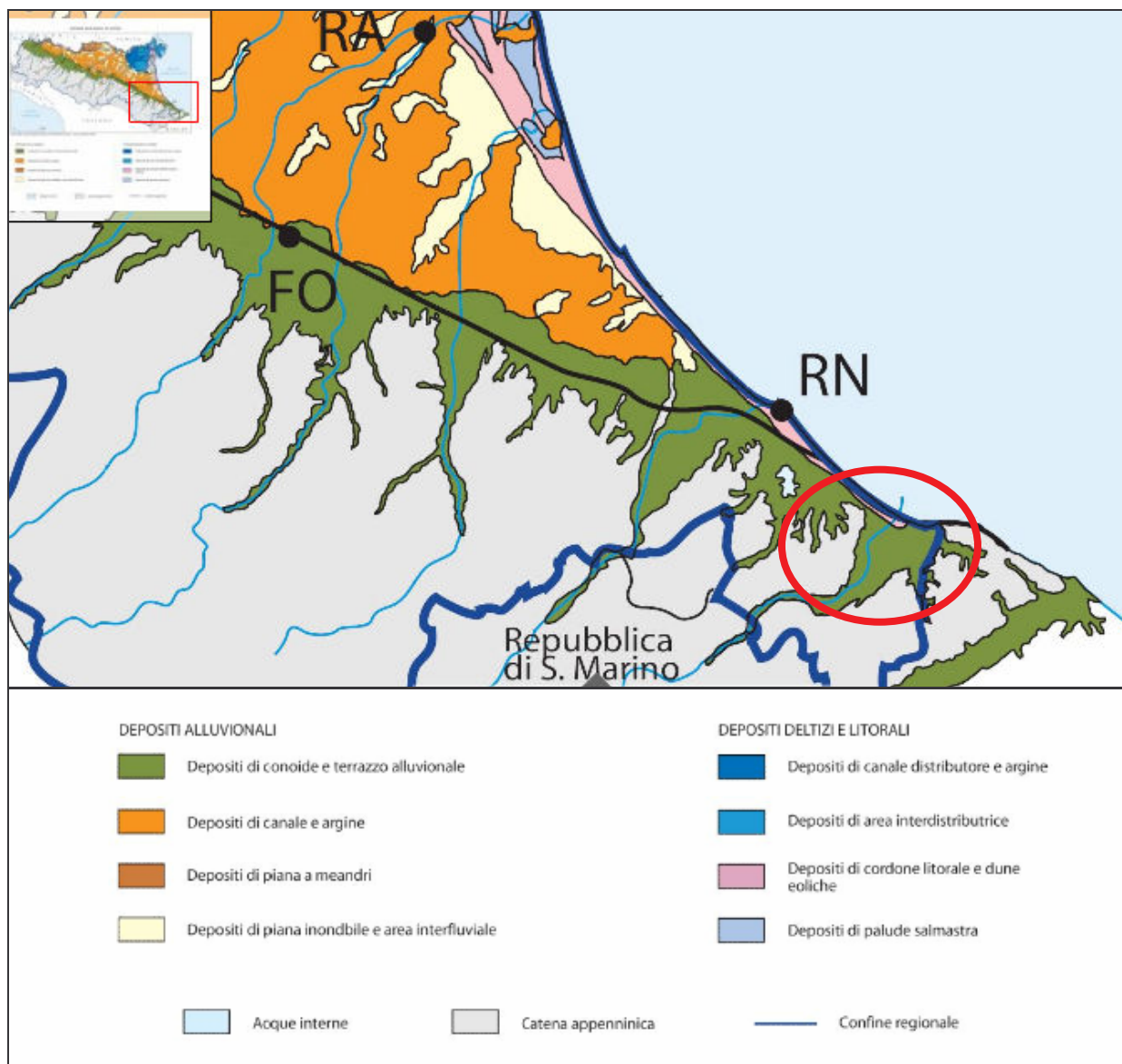
11.1 Inquadramento geografico

This aerial map shows the location of the Ospedale Civile di Gallarate. A red oval highlights the hospital complex, which is situated near the intersection of Via Luigi Galvani and Via dei Girini. The map also shows the SS16 road and other local streets like Via Salvador Allende and Via del Goglio.

Sulla base dei dati disponibili presso la regione Emilia Romagna (disponibili anche on line), con particolare riferimento alla Carta della Geomorfologia Costiera (CGC), si tracciano i principi lineamenti geomorfologici della zona interessata dall'intervento.

Si tratta di depositi di conoide e terrazzo alluvionale della formazione AES8a SUBSINTEMA DI RAVENNA. Si tratta di depositi alluvionali eterometrici dati da ciottoli, sabbie e limi. Corrisponde nelle aree intravallive ai depositi terrazzati più bassi. Rientrano in questa unità anche le alluvioni attualmente in evoluzione in alveo e quelle del primo terrazzo, talora fissate da arbusti. Il limite superiore è coincidente con il piano topografico, dato da suoli variabili da non calcarei a calcarei. I suoli non calcarei e scarsamente calcarei hanno, al tetto, colore bruno scuro e bruno scuro giallastro, spessore dell'orizzonte decarbonatato da 0,3 ad 1 m e contengono reperti archeologici di età dal Neolitico al Romano. I suoli calcarei appartengono all'unità AES8a.

L'età geologica è Pleistocene superiore-Olocene



11.3 Inquadramento geotecnico

11.3.1 Indagini in sito e prove geotecniche di laboratorio

Il sottosuolo dell'area in esame è stata indagata mediante 4 prove penetrometriche statiche ed un sondaggio a carotaggio continuo.

Le prove penetrometriche CPT1, CPT2 e CPT3 sono state spinte fino alla profondità di 13,00 m da p.c.. La prova penetrometrica CPT4 è stata spinta fino alla profondità di 16,00 m da p.c..

Il sondaggio a carotaggio continuo è stato spinto fino alla profondità di 30,00 m da p.c..

Nel corso del sondaggio sono stati prelevati campioni indisturbati sono state eseguite prove SPT nel corso delle quali sono stati prelevati campioni di terreno.

Nel foro del sondaggio sono stati posti in opera due piezometri del tipo "Casagrande" fino alla profondità rispettivamente di 10,00 e 24,00 m da p.c..

Le prove di laboratorio sono state condotte sui campioni indisturbati e sui campioni prelevati dalla prova SPT.

I risultati delle indagini in sito e delle prove geotecniche di laboratorio sono riportati in allegato alla relazione HRM_THS_ST_1.3.

11.3.2 Caratterizzazione litostratigrafica del sottosuolo

Dai risultati ottenuti dalla campagna geotecnica condotta si è rilevato che il sottosuolo in esame è costituito nei primi due metri da materiale a matrice fine, prevalentemente limo argilloso, nei metri successivi, fino a circa 17m di profondità, sono presenti dei terreni in matrice sabbiosa, con presenza di limi e anche di ghiaie di natura calcarea, dai 17m alla massima profondità indagata con il sondaggio (30m) si rileva nuovamente la presenza di terreni con matrice fine di natura limo argilloso.

La caratterizzazione litostratigrafica e geotecnica del sottosuolo è riportata nel dettaglio nella relazione geotecnica HRM_THS_ST_1.5.

11.3.3 Falda

In occasione del sopralluogo condotto in data 30/06/09 è stata misurata la falda nei due Piezometri Casagrande installati nel foro del sondaggio.

Considerando che esiste ad oggi un'unica lettura dei piezometri, si è ritenuto di considerare a favore di sicurezza un livello di falda pari a 3.10m da p.c.. Il piano di campagna nella zona dove è stato eseguito il sondaggio ha una quota pari +98.30 m rispetto al caposaldo di riferimento.

La falda si colloca pertanto a +95.30 m rispetto al caposaldo di riferimento.

La relazione tra il caposaldo di riferimento e la quota s.l.m. è la seguente:

$+99.95\text{m} = 10.70\text{ m s.l.m.}$

11.4 Inquadramento idrografico

L'area in esame, dal punto di vista idrografico, si colloca in adiacenza al corso del torrente Ventena.

Il torrente Ventena nasce sotto il colle di Tavoletto (PU) e scorre nella sua valle che, dalla sorgente fino al capoluogo di San Giovanni in Marignano mantiene delle caratteristiche di territorio selvaggio e, fortunatamente poco frequentato, costituendo uno dei rarissimi luoghi nella riviera adriatica riminese nel quale è possibile incontrare un paesaggio naturale e non contaminato acusticamente dai rumori del traffico e/o attività tipiche invece della zona.

Il torrente Ventena entra nel nucleo dell'abitato storico di San Giovanni in Marignano, attualmente lambendo il lato nord delle vecchie mura; un tempo alimentava il fossato che circondava completamente le mura del paese. Superato l'abitato di San Giovanni in M. il torrente percorre 2 km tra pochi campi e molte fabbriche, con un percorso molto tortuoso, lento e pianeggiante, per arrivare a Cattolica (RN), città nella quale dà il nome ad una quartiere, deviando bruscamente in questa zona scorrendo per circa 1 km quasi parallelo al mare Adriatico dove sfocia, poco lontano dalla foce del torrente Conca.

11.5 Inquadramento archeologico

Dalla documentazione presente presso la la regione Emilia Romagna (disponibili anche on line) si evince che i suoli possono contenere reperti archeologici di età dal Neolitico al Romano.

13. QUADRO ECONOMICO

IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA	Euro	2.971.153,84
Oneri per la sicurezza	Euro	118.846,16
IMPORTO TOTALE LAVORI	Euro	3.090.000,00
SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		
a) Spese tecniche Thesis (progettazione definitiva ed esecutiva, D.L., coord. Sicurezza e relazione geologica)	Euro	72.382,52
b) Spese tecniche Ecotecno (progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva)	Euro	46.989,58
c) Imprevisti (compresi accantonam. per accordi bonari)	Euro	110.627,90
d) spostamento condotta SNAM (eventuale)	Euro	30.000,00
SPESA COMPLESSIVA	Euro	3.350.000,00

14. ELENCO ELABORATI

CODICE TAVOLA	TITOLO TAVOLA	REVISIONE DEL
RELAZIONI		
HRM_GEN_RE_1.1.B	Relazione descrittiva e quadro economico	14 maggio 2010
HRM_THS_RE_1.2.A	Relazione geologica	20 novembre 2009
HRM_THS_RE_1.3.A	Rapporto sulle indagini	20 novembre 2009
HRM_THS_RE_1.4.A	Relazione sismica	20 novembre 2009
HRM_THS_RE_1.5.A	Relazione geotecnica	20 novembre 2009
HRM_ECO_RE_1.6.B	Relazione specialistica: calcoli di processo ed idraulici	14 maggio 2010
HRM_ITA_RE_1.7.A	Relazione specialistica: calcoli preliminari delle strutture	20 novembre 2009
HRM_STZ_RE_1.8.A	Relazione specialistica: impianti elettrici	20 novembre 2009
HRM_GEN_RE_1.9.B	Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	14 maggio 2010
HRM_GEN_RE_1.10.B	Computo metrico estimativo	14 maggio 2010
TAVOLE IDRAULICHE E DI PROCESSO		
HRM_ECO_ID_2.1.B	Corografia (scala 1: 2.000)	14 maggio 2010
HRM_ECO_ID_2.2.B	Planimetria stato di fatto (scala 1 : 500)	14 maggio 2010
HRM_ECO_ID_2.3.B	Planimetria di progetto (scala 1 : 500)	14 maggio 2010
HRM_ECO_ID_2.4.B	Schema a blocchi	14 maggio 2010
HRM_ECO_ID_2.5.B	Planimetria collegamenti idraulici (scala 1 : 500)	14 maggio 2010
HRM_ECO_ID_2.6.B	Profilo idraulico della linea liquami	14 maggio 2010
HRM_ECO_ID_2.7.B	Denitrificazione biologica (scala 1 : 100)	14 maggio 2010
HRM_ECO_ID_2.8.B	Adeguamento denitrificazione esistente (scala 1:200 – 1:100)	14 maggio 2010
HRM_ECO_ID_2.9.B	Sedimentazione finale (scala 1 : 100)	14 maggio 2010
HRM_ECO_ID_2.10.B	Manufatti vari (scala 1 : 100)	14 maggio 2010
HRM_ECO_ID_2.11.B	Fornitura aria: planimetria stato di fatto (scala 1 : 100)	14 maggio 2010
HRM_ECO_ID_2.12.B	Fornitura aria: planimetria di progetto (scala 1 : 100)	14 maggio 2010
HRM_ECO_ID_2.13.B	Fornitura aria: ristrutturazione locale soffianti (scala 1 : 50)	14 maggio 2010
TAVOLE OPERE CIVILI		
HRM_THS_ST_3.1.A	Manufatti vari: carpenteria (scala 1 : 50)	16 luglio 2009
HRM_THS_ST_3.2.A	Manufatti vari: armatura (scala 1 : 50)	20 novembre 2009
HRM_THS_ST_3.3	TAVOLA ELIMINATA	-
HRM_THS_ST_3.4.A	Sedimentazioni finali: carpenteria ed armatura (scala 1:100/1:50)	20 novembre 2009
HRM_THS_ST_3.5.A	Denitrificazione: carpenteria (scala 1:100/1:50)	20 novembre 2009
HRM_THS_ST_3.6.A	Denitrificazione: armatura (scala 1:100/1:50)	20 novembre 2009
HRM_THS_ST_3.7.A	Scavi ed opere provvisionali (scala 1:500/1:200)	20 novembre 2009
HRM_THS_ST_3.8.A	Adeguamento denitrificazione esistente (scala 1:100/1:50)	20 novembre 2009
TAVOLE IMPIANTO ELETTRICO		
HRM_STZ_IE_4.1.A	Planimetria polifore e distribuzione impianto elettrico (sc. 1:500/1:100)	20 novembre 2009
HRM_STZ_IE_4.2.A	Schema elettrico unifilare	20 novembre 2009
HRM_STZ_IE_4.3.A	Schema elettrico multifilare	20 novembre 2009