



Regione Marche



Provincia di Pesaro Urbino

# AMPLIAMENTO E MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI MAROTTA - COMUNE DI MONDOLFO (PU)

## PROGETTO DEFINITIVO

elaborato

**D-R.09**

titolo elaborato

Studio Preliminare Ambientale  
(Prefattibilità Ambientale)

scale

— : —

consegna

**Aprile 2016**

Committente:



**Azienda Servizi sul Territorio S.p.A.**

via Enrico Mattei, 17 - 60132 Fano (PU)

tel: 071 83391

aset@asetservizi.it

Responsabile del Procedimento - Ing. Marco Romei

I progettisti:



**INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.**

Via del Consorzio, 39 - 60015 Falconara Marittima (AN)

tel. 071-9162094 - fax. 071-9189580

e\_mail: info@ingegneriaambiente.it

Ing. Enrico Maria BATTISTONI - Direttore Tecnico

Ing. Lorenzo BURZACCA

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>3</b>
1.1	LO STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE	3
1.2	RIFERIMENTI LEGISLATIVI	4
1.3	ELENCO DEGLI ELABORATI	5
1.4	LOCALIZZAZIONE TERRITORIALE DELL’IMPIANTO DI MAROTTA-MONDOLFO	6
<b>2</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO</b>	<b>8</b>
2.1	PIANO PAESISTICO AMBIENTALE REGIONALE	9
2.2	PIANO DI INQUADRAMENTO TERRITORIALE	9
2.3	PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE DELLA REGIONE MARCHE	9
2.4	PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE DI PESARO E URBINO	11
2.5	PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO	13
2.6	PIANO D’AMBITO ATO 1, MARCHE NORD	15
2.7	PIANO REGOLATORE GENERALE DEL COMUNE DI MONDOLFO	16
2.8	CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL COMUNE DI MONDOLFO	22
2.9	SITI DELLA RETE NATURA 2000 E AREE NATURALI PROTETTE	25
<b>3</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE</b>	<b>27</b>
3.1	LA STRATEGIA PROGETTUALE ADOTTATA	27
3.2	SCELTA DEI LUOGHI, POSSIBILI ALTERNATIVE LOCALIZZATIVE E TIPOLOGICHE IN FUNZIONE DELLA MINIMIZZAZIONE AMBIENTALE	29
3.3	I DATI A BASE PROGETTO DELLO STATO DI PROGETTO	29
3.4	LA FILIERA DI PROCESSO DELLO STATO DI PROGETTO	30
3.5	IL DETTAGLIO DEGLI INTERVENTI IN LINEA ACQUE	31
3.5.1	<b>La grigliatura grossolana</b>	31
3.5.2	<b>Il sollevamento impianto</b>	31
3.5.3	<b>La grigliatura fine</b>	32
3.5.4	<b>La dissabbiatura</b>	32
3.5.5	<b>Il processo biologico: la denitrificazione</b>	33
3.5.6	<b>Ripartitore di portata ai reattori a cicli alternati</b>	33
3.5.7	<b>Il processo biologico: i cicli alternati</b>	34
3.5.8	<b>Stazione di dosaggio reagente precipitante fosforo</b>	38
3.5.9	<b>Ripartitore di portata ai sedimentatori esistenti</b>	39
3.5.10	<b>Sedimentazione secondaria e pozzo fanghi</b>	39
3.5.11	<b>Disinfezione</b>	40
3.6	IL DETTAGLIO DEGLI INTERVENTI IN LINEA FANGHI	41
3.6.1	<b>Produzione di fanghi di supero</b>	41
3.6.2	<b>La stabilizzazione aerobica fanghi</b>	42
3.7	LOCALE COMPRESSORE E QUADRI ELETTRICI	42
3.8	SISTEMAZIONE GENERALE AREA DI IMPIANTO	42
3.9	PRESIDI AMBIENTALI	42
3.10	SISTEMA DI CONTROLLO	43
3.11	IMPIANTO ELETTRICO	44
3.12	DESCRIZIONE DELLE FASI DI REALIZZAZIONE DELL’OPERA	45
<b>4</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE</b>	<b>47</b>
4.1	COMPONENTE ARIA E ATMOSFERA	47
4.1.1	<b>Premessa</b>	47
4.1.2	<b>Emissioni odorigene da impianti di depurazione reflui</b>	47
4.1.3	<b>Situazione ante-operam</b>	48
4.1.4	<b>Situazione post-operam</b>	48
4.2	COMPONENTE RUMORE	49
4.2.1	<b>Situazione ante-operam</b>	49

<b>4.2.2</b>	<b>Situazione post-operam</b> .....	50
4.3	COMPONENTE ACQUA.....	51
<b>4.3.1</b>	<b>Situazione ante-operam</b> .....	51
<b>4.3.2</b>	<b>Situazione post-operam</b> .....	52
4.4	COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO .....	57
4.5	COMPONENTE MATERIE PRIME E RIFIUTI PRODOTTI .....	58
4.6	COMPONENTE ENERGIA .....	59
4.7	TERRE E ROCCE DA SCAVO .....	59
4.8	PAESAGGIO ED IMPATTO VISIVO.....	59
4.9	VIABILITÀ.....	60
4.10	SALUTE E IGIENE PUBBLICA .....	60
<b>5</b>	<b>REFERENZE</b> .....	<b>62</b>

## INDICE DELLE TABELLE E DELLE FIGURE

Tabella 1-1 - Elenco degli elaborati: Progetto definitivo depuratore di Marotta-Mondolfo .....	5
Tabella 3-1: Dati a base progetto dell'impianto di Marotta - Carichi idraulici dello stato di progetto .....	29
Tabella 3-2: Dati a base progetto - Carichi di massa e concentrazioni dello stato di progetto .....	29
Tabella 3-3: Filiera di processo.....	31
Tabella 3-4: Risultati delle simulazioni condotte alla temperatura di 12°C – 15°C - 18°C – 20°C .....	37
Tabella 3-5: Produzione di fanghi di supero – metodo 1 .....	41
Tabella 3-6: Produzione di fanghi di supero – metodo 2 .....	41
Tabella 4-1 Identificazione delle fonti odorigene .....	48
Tabella 4-2 Limiti allo scarico per l'impianto di depurazione di Marotta .....	52
Tabella 4-3: Caratteristiche chimico-fisiche influente biologico.....	56
Tabella 4-4: Ripartizione percentuale del carbonio.....	56
Tabella 4-5: Volumi dei reattori considerati per ogni configurazione simulata.....	56
Tabella 4-6: Risultati delle simulazioni condotte alla temperatura di 12°C – 15°C - 18°C – 20°C .....	56
Figura 1-1 – Aerofotocarta dell'area di interesse .....	6
Figura 1-2 – Localizzazione dell'impianto di depurazione di Marotta-Mondolfo .....	7
Figura 2-1 – Andamento del 95° percentile dell'Escherichia Coli – U.I. Cesano_3 .....	10
Figura 2-2 – Andamento del 95° percentile dell'Azoto ammoniacale – U.I. Cesano_3.....	10
Figura 2-3 – Andamento dell'indicatore SACA nelle stazioni del Fiume Cesano .....	11
Figura 2-4 – Rischio idrogeologico – Carta della pericolosità da esondazione – Fiume Cesano.....	12
Figura 2-5 – Rischio idrogeologico – Dettaglio Foce del Cesano .....	13
Figura 2-6 – Rischio alluvioni – Dettaglio Foce del Cesano .....	14
Figura 2-7 – Tavola D1 del PRG di Mondolfo (scala 1:2000) .....	20
Figura 2-8 – Stralcio della Tavola D1 del PRG di Mondolfo – Area dell' impianto di depurazione\.....	21
Figura 2-9 – Mappatura acustica diurna del Comune di Mondolfo effettuata dall'ARPAM.....	23
Figura 2-10 – Classificazione acustica del Comune di Mondolfo effettuata dall'ARPAM.....	23
Figura 2-11 – Classificazione acustica del Comune di Mondolfo approvata con Delibera n.52 del 15/05/2007 .....	24
Figura 2-12 – Stralcio della mappatura acustica effettuata dall'ARPAM relativa all'area di impianto .....	24
Figura 2-13 – Aerofotocarta con le ZPS e le SIC più vicine .....	25
Figura 2-14 – Aerofotocarta con l'area di interesse.....	26
Figura 4-1 – Punti sensibili limitrofi all'impianto.....	50

# 1 INTRODUZIONE

Il presente studio preliminare ambientale (prefattibilità ambientale) fornisce informazioni di dettaglio circa l'intervento di ampliamento e manutenzione straordinaria dell'impianto di depurazione di Marotta, nel Comune di Mondolfo (PU), analizzando lo stato ambientale cui verte la zona per la verifica di compatibilità dell'intervento con le prescrizioni di eventuali piani paesaggistici, territoriali ed urbanistici sia a carattere generale che settoriale.

## ***1.1 Lo studio di prefattibilità ambientale***

Ai fini dell'elaborazione del presente studio, si fa riferimento a quanto espresso dall'articolo 20 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n.207, che costituisce il 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».

Ai sensi dell'art. 17 del D.P.R. 207 del 2010, è richiesto, in fase di stesura di un progetto preliminare, uno studio di Prefattibilità Ambientale; secondo l'art. 20 del medesimo decreto il documento deve comprendere:

- a) la verifica, anche in relazione all'acquisizione dei necessari pareri amministrativi, di compatibilità dell'intervento con le prescrizioni di eventuali piani paesaggistici, territoriali ed urbanistici sia a carattere generale che settoriale;
- b) lo studio sui prevedibili effetti della realizzazione dell'intervento e del suo esercizio sulle componenti ambientali e sulla salute dei cittadini;
- c) l'illustrazione, in funzione della minimizzazione dell'impatto ambientale, delle ragioni della scelta del sito e della soluzione progettuale prescelta nonché delle possibili alternative localizzative e tipologiche;
- d) la determinazione delle misure di compensazione ambientale e degli eventuali interventi di ripristino, riqualificazione e miglioramento ambientale e paesaggistico;
- e) l'indicazione delle norme di tutela ambientale che si applicano all'intervento e degli eventuali limiti posti dalla normativa di settore per l'esercizio di impianti, nonché l'indicazione dei criteri tecnici che si intendono adottare per assicurarne il rispetto.

La presente relazione ha lo scopo dunque di individuare e valutare i possibili impatti ambientali, nonché la conformità del progetto alle previsioni in materia urbanistica, ambientale e paesaggistica,

in accordo con quanto previsto dalle vigenti normative nazionali e regionali. Seppur trattandosi di un procedimento di Verifica e non di V.I.A., la relazione è organizzata secondo i tre quadri di riferimento previsti per la redazione dello Studio di Impatto Ambientale:

- Il quadro di riferimento programmatico
- Il quadro di riferimento progettuale
- Il quadro di riferimento ambientale

## **1.2 Riferimenti legislativi**

Di seguito si riportano i principali strumenti normativi e di pianificazione territoriale presi in considerazione per la stesura della presente relazione di Screening.

- UNI 10743 del Luglio 1999 – Studi di impatto ambientale – Linee guida per la redazione degli studi di impatto ambientale relativi ai progetti di impianti di trattamento di rifiuti speciali (pericolosi e non)
- UNI 10745 del Luglio 1999 – Studi di impatto ambientale – Terminologia
- UNI 10908 del Aprile 2001 – Impatto ambientale – Linee guida per la redazione degli studi di impatto ambientale relativi ai progetti di impianti di depurazione delle acque reflue civili.
- UNI 10742 del Ottobre 2011 – Impatto ambientale – Finalità e requisiti per la documentazione necessaria allo svolgimento della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" (Gazzetta Ufficiale n. 88 del 14 aprile 2006 - Supplemento Ordinario n. 96) e ss.mm.ii.
- Piano Paesistico Ambientale Regionale (P.P.A.R.) delle Marche, approvato con D.A.C.R. n. 197 del 03/11/1989 e successivo adeguamento rispetto al Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio e della Convenzione Europea per il Paesaggio, risultante in un Documento Preliminare approvato dalla Giunta Regionale con delibera n. 140 del 01/02/2010
- Piano d'Inquadramento Territoriale (PIT), Delibera Amministrativa del Consiglio Regionale n. 295 dell'8 febbraio 2000
- Piano di Tutela delle Acque (PTA) delle Marche, Delibera n. 145 del 26/01/2010
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) di Pesaro e Urbino, approvato con Delibera di Consiglio Provinciale n.109 del 20/07/2000 e n.101/2006
- Piano Assetto Idrogeologico (PAI) delle Marche e relative Norme di Attuazione (NA), con riferimento al bacino idrografico n° 07 (Fiume Cesano)
- Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del PRG del Comune di Mondolfo, adeguato al P.P.A.R. delle Marche
- Piano d'Ambito Territoriale Ottimale – ATO 1 “Marche Nord”

- Siti della Rete Natura 2000: SIC (Siti Interesse Comunitario), ZSC (Zone Speciali di Conservazione) e ZPS (Zone Protezione Speciale)
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" (Gazzetta Ufficiale - Serie generale n. 280 del 1/12/97)
- Legge n.44/1995 “Legge quadro sull’inquinamento acustico” e ss.mm.ii.
- D.C.C. n.52 del 15/05/2007 “Approvazione definitiva piano di classificazione acustica comunale”

### 1.3 *Elenco degli elaborati*

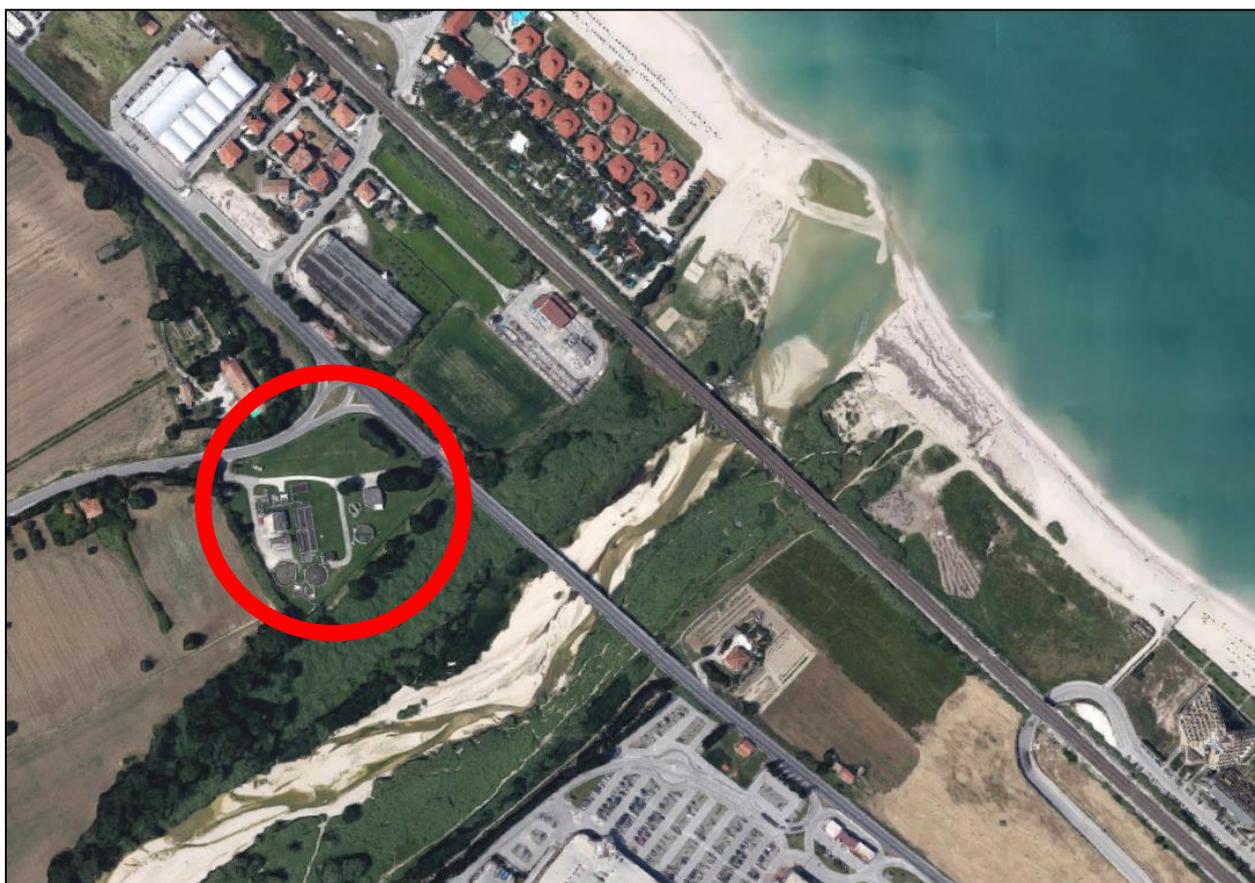
Il presente studio preliminare ambientale è parte integrante del Progetto Definitivo relativo alla realizzazione dell’intervento di ampliamento e manutenzione straordinaria del depuratore di Marotta, composto dai seguenti elaborati:

**Tabella 1-1 - Elenco degli elaborati: Progetto definitivo depuratore di Marotta-Mondolfo**

	<b>ELABORATI GRAFICI</b>
<b>D-G.01</b>	Corografia - Inquadramento territoriale
<b>D-G.02</b>	Carte dei vincoli
<b>D-G.03</b>	Rilievo area di impianto
<b>D-G.04a</b>	Planimetria Generale Stato di fatto: Ingombri
<b>D-G.04b</b>	Planimetria Generale Stato di fatto: Piping
<b>D-P.05</b>	Profilo idraulico: Stato di fatto
<b>D-P.06</b>	Schema di flusso: Stato di fatto
<b>D-A.07</b>	Grigliatura grossolana e sfioratore dei sovralfussi Stato di Fatto: Piante, sezioni e prospetto
<b>D-A.08</b>	Stazione di sollevamento Stato di Fatto: Piante, sezioni e prospetto
<b>D-A.09</b>	Processo biologico - Ossidazione Stato di Fatto: Piante, sezioni e prospetto
<b>D-A.10</b>	Pozzo fanghi e di pozzo di caricamento ai secondari Stato di Fatto: Piante, sezioni e prospetto
<b>D-A.11</b>	Locale compressori e quadri elettrici Stato di Fatto: Piante, sezioni e prospetto
<b>D-A.12</b>	Stabilizzazione aerobica Stato di Fatto: Piante, sezioni e prospetto
<b>D-G.13a</b>	Planimetria Generale Stato di Progetto: Ingombri
<b>D-G.13b</b>	Planimetria Generale Stato di Progetto: Piping
<b>D-G.13c</b>	Planimetria Generale Stato di Progetto: Elettromeccanica e sistemi di misura
<b>D-P.14</b>	Profilo idraulico: Stato di progetto
<b>D-P.15</b>	Schema di flusso: Stato di progetto
<b>D-A.16</b>	Grigliatura grossolana e sfioratore dei sovralfussi Stato di Progetto: Piante, sezioni e prospetto
<b>D-A.17</b>	Stazione di sollevamento Stato di Progetto: Piante, sezioni e prospetto
<b>D-A.18</b>	Ripartitore di portata al biologico Stato di Progetto: Piante, sezioni e prospetto
<b>D-A.19</b>	Vasche biologiche a Cicli Alternati Stato di Progetto: Piante, sezioni e prospetto
<b>D-A.20</b>	Pozzo fanghi e pozzo Ripartitore ai secondari esistenti Stato di Progetto: Piante, sezioni e prospetto
<b>D-A.21</b>	Sedimentatore secondario e pozzo fanghi Stato di Progetto: Piante, sezioni e prospetto
<b>D-A.22</b>	Disinfezione Stato di Progetto: Piante, sezioni e prospetto
<b>D-A.23</b>	Locali compressori e quadri elettrici Stato di Progetto: Piante, sezioni e prospetto
<b>D-A.24</b>	Stabilizzazione aerobica Stato di Progetto: Piante, sezioni e prospetto
<b>D-A.25</b>	Prospetti generali impianto
	<b>ELABORATI TECNICI</b>
<b>D-R.00</b>	Quadro economico degli interventi
<b>D-R.01</b>	Relazione generale



L'area è circondata a Nord dalla SP11 Centocroci, a Nord-Est dalla SS16 Adriatica, a Est e Sud-Est da vegetazione ripariale, a Sud ed Ovest da una superficie agricola. L'accesso all'impianto si trova sulla Strada Provinciale 11 (via Cesanense), a poche decine di metri dall'incrocio con la SS16. Inoltre, l'impianto si trova nei pressi del confine tra le province di Pesaro-Urbino ed Ancona e di quello tra i comuni di Mondolfo e Senigallia.



**Figura 1-2 – Localizzazione dell'impianto di depurazione di Marotta-Mondolfo**

L'impianto tratta le acque reflue urbane del Comune di Mondolfo, comprendendo il capoluogo e le frazioni di Marotta, Centro Croci e Ponte Rio, scaricando l'effluente nel fiume Cesano.

L'Azienda Servizi sul Territorio S.p.a. (ASET S.p.a.), con sede legale in via E. Mattei, 17 nel comune di Fano, gestisce l'approvvigionamento idrico, la depurazione e lo smaltimento delle acque reflue, l'igiene ambientale ed i servizi ad essa connessi, nonché l'illuminazione pubblica ed altri servizi utili allo sviluppo della comunità fin dal 1998. Il territorio servito per quanto riguarda il Servizio Idrico corrisponde ai Comuni di Fano, Mondolfo e Monte Porzio, mentre sono ben 18 i Comuni Soci.

## 2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Il quadro di riferimento programmatico fornisce gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale. Tale quadro in particolare comprende:

- La descrizione della motivazione del progetto in relazione agli stati di attuazione degli strumenti pianificatori in cui è inquadrabile il progetto stesso;
- La descrizione dei rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori rispetto all'area di localizzazione, con particolare riguardo all'insieme dei condizionamenti di cui si è dovuto tenere conto nella redazione del progetto ed in particolare le norme tecniche ed urbanistiche che regolano la realizzazione dell'intervento, i vincoli paesaggistici, naturalistici, architettonici, archeologici, storico-culturali, demaniali ed idrogeologici eventualmente presenti.

Vengono di seguito descritti il sistema vincolistico ambientale e gli strumenti di pianificazione territoriale, a livello regionale, provinciale e comunale, nell'ambito dei quali è inserita l'opera oggetto di adeguamento.

La zona di intervento viene analizzata prendendo in considerazione gli aspetti vincolistici derivanti dall'applicazione di norme nazionali e quindi in maniera specifica esaminando nel dettaglio:

- Piano Paesistico Ambientale Regionale (PPAR) delle Marche e relative NTA;
- Piano d'Inquadramento Territoriale (PIT);
- Piano di Tutela delle Acque (PTA) delle Marche;
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) di Pesaro e Urbino;
- Piano Assetto Idrogeologico (PAI) delle Marche e relative NA;
- Piano d'Ambito Territoriale Ottimale – ATO 1 “Marche Nord”;
- Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Mondolfo, adeguato al PPAR delle Marche, e relative NTA;
- Classificazione acustica del Comune di Mondolfo;
- Siti della Rete Natura 2000;

## **2.1 Piano Paesistico Ambientale Regionale**

L'area non evidenzia vincoli sulla conformità degli interventi con gli obiettivi e le prescrizioni del Piano, mentre secondo quanto descritto dall'art.29 nelle NTA del PPAR, essendo il Fiume Cesano inserito in classe 1 – fascia subappenninica, l'impianto si trova all'interno di una zona di ambito di tutela dei corsi d'acqua. Secondo la norma, all'interno degli ambiti sono vietate le opere di mobilità e gli impianti tecnologici fuori terra, indicati all'articolo 45 del Piano, salvo, per le opere attinenti al regime idraulico, le derivazioni e le captazioni d'acqua, il trattamento delle acque reflue nonché le opere necessarie all'attraversamento, sia viarie che impiantistiche.

**Pertanto l'intervento di ampliamento e manutenzione dell'impianto di depurazione di Marotta risulta compatibile con le prescrizioni delle Norme Tecniche di Attuazione del PPAR Marche.**

## **2.2 Piano di Inquadramento Territoriale**

Nell'ottica di ripristinare le peculiarità territoriali, il Piano identifica indirizzi di coordinamento delle strategie di intervento, sottolineando la necessità di pianificazione a livello provinciale e locale. Il Piano definisce, quindi, le linee di sviluppo coerenti col territorio regionale, valorizzando le esigenze ambientali e la tutela delle risorse del territorio.

**Secondo quanto riportato nel PIT, l'intervento proposto non risulta in divergenza con gli obiettivi esplicitati nel Piano di indirizzo.**

## **2.3 Piano di Tutela delle Acque della Regione Marche**

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Marche è stato approvato dall'Assemblea legislativa delle Marche con Delibera DACR n. 145 del 26/01/2010, pubblicato con il supplemento n. 1 al B.U.R. n. 20 del 26/02/2010. La Regione Marche, con Delibera n. 997 del 09/07/2013, approva le modifiche e le integrazioni degli articoli 30, 31 e 49 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano.

Per quanto riguarda le caratteristiche di qualità del Fiume Cesano, in particolare grazie alle analisi rilevate dalla stazione di monitoraggio di Mondolfo (R110075CE 5/CE), il PTA afferma che *“Il SACA presenta una situazione altalenante che passa da un giudizio scadente (1998, 2000, 2001, 2002) a sufficiente ('97, '99, 2003, 2004, 2005, 2006). La classificazione per l'idoneità alla vita dei pesci è ciprinicola nel 2006, mentre i restanti anni dal 2002 al 2005 sono non idonei. La causa della non idoneità riscontrata anche in questa stazione è l'azoto ammoniacale. Valori significativi del parametro microbiologico indica la presenza di reflui che possono provenire dalle reti fognarie non allacciate ad un impianto di trattamento o da impianti di depurazione delle acque reflue*

urbane che non praticano efficacemente la disinfezione. La zootecnia è presente anche se in quantità relativamente contenute, e potrebbe anch'essa generare contaminazioni microbiologiche delle acque fluviali.

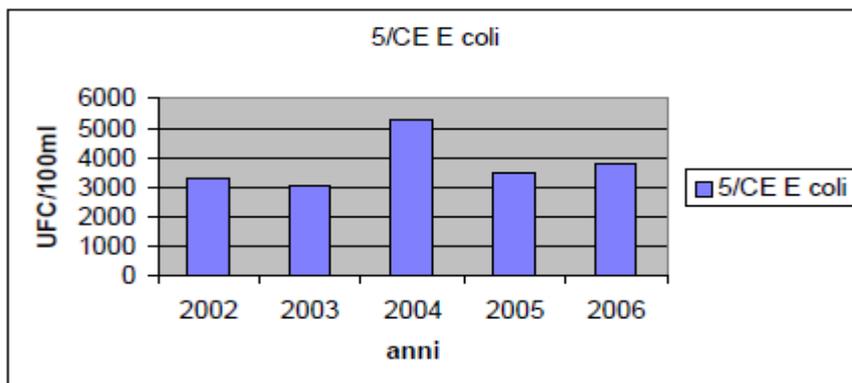


Figura 2-1 – Andamento del 95° percentile dell'Escherichia Coli – U.I. Cesano\_3

L'andamento dell'Escherichia coli è relativamente costante, dipendente dalla portata del fiume. L'azoto ammoniacale nel tempo si è significativamente ridotto con l'attivazione di impianti di depurazione di acque reflue urbane e nuovi allacci fognari.

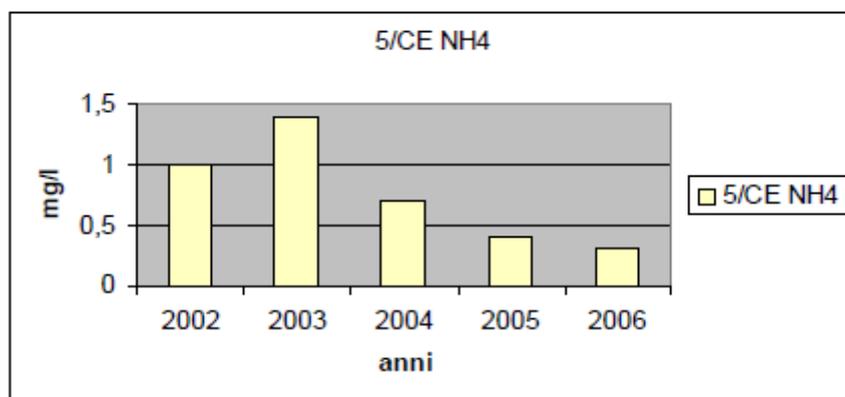


Figura 2-2 – Andamento del 95° percentile dell'Azoto ammoniacale – U.I. Cesano\_3

L'andamento dell'indicatore di qualità ambientale dipende dall'indicatore biologico IBE; questo è sensibile alle condizioni del regime idraulico del fiume che accentua l'impatto degli apporti al fiume.

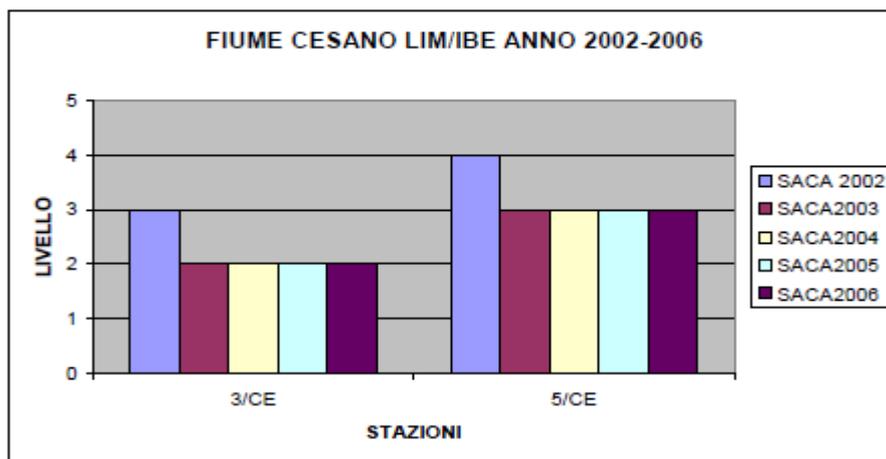


Figura 2-3 – Andamento dell'indicatore SACA nelle stazioni del Fiume Cesano

Queste le criticità riscontrate dal PTA nel bacino del Cesano: *“Gli agglomerati che hanno significative carenze al trattamento dei reflui urbani sono Mondolfo e Mondavio, i quali raccolgono i propri reflui urbani nei sistemi fognari delle acque reflue urbane della città, per poi scaricarli nei fossi limitrofi che si riversano successivamente nel Cesano. Entrambi gli agglomerati stanno completando i collettori principali per l’allaccio agli impianti di depurazione che sono presenti in queste aree.”* E ancora: *“Una condizioni di criticità delle reti fognarie è data dalla limitata capacità di contenimento delle acque reflue urbane delle reti, soprattutto in occasione di eventi meteorici importanti.”*

È opportuno evidenziare che le considerazioni del PTA si fermano al 2006, pertanto non ci sono dati che caratterizzano la situazione attuale. Da colloquio con la Stazione Appaltante risulta che gli allacci fognari al depuratore di Marotta sono stati completati, mentre le analisi dei carichi idraulici influenti all’impianto confermano la non trascurabile infiltrazione di acque parassite all’interno della rete fognaria.

**L’intervento in oggetto risulta, pertanto, utile se non necessario, per raggiungere i livelli di efficienza depurativa, in relazione alla realizzazione di ulteriori allacci alla rete fognaria previsti in arrivo all’impianto di depurazione di Marotta.**

## 2.4 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Pesaro e Urbino

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale è stato approvato in data 20/07/2000 con Delibera di Consiglio Provinciale n.109. Il PTCP della Provincia di Pesaro e Urbino è stato redatto in rispetto delle normative e degli indirizzi statali e regionali in tema di programmazione socio-economica e territoriale-urbanistica. In particolare è accertata la conformità al PPAR e al PIT delle

Marche, comprese le disposizioni di cui all'art.8bis della L.R. 26/1999 come modificata dalla L.R. 19/2002.

In riferimento alla vulnerabilità dei copri idrici sotterranei si afferma che le pianure alluvionali dei principali fiumi provinciali, tra cui il Cesano, sono sede di falde acquifere importanti, rappresentando una delle principali fonti di approvvigionamento idrico, pubblico e privato. Pertanto, in sede di elaborazione dei PRG, le analisi geologiche ed idrogeologiche, oltre che a precisare le classi di vulnerabilità per zone, dovranno esplicitare il livello di rischio idrogeologico per ogni intervento o trasformazione proposta a seconda della classe di vulnerabilità in cui esso ricade.

**L'intervento in oggetto si pone l'obiettivo di migliorare la qualità dell'effluente e di conseguenza la qualità delle acque del Cesano nella zona costiera, ottemperando alle indicazioni del PTCP.**

Per quanto concerne la pericolosità da esondazione si evidenzia che le aree maggiormente soggette sono quelle lungo le aste principali dei fiumi, compreso il Cesano, in particolare in prossimità della loro foce, dove effettivamente ricade l'impianto di depurazione di Marotta (Figura 2-4). Il Piano asserisce che le norme di attuazione dei PRG dovranno associare le classi di vulnerabilità ai livelli di rischio. Alle zone alluvionabili solo in caso di eventi meteorologici eccezionali si correla il livello 1 - rischio elevato. Alle zone alluvionabili con maggiore probabilità e frequenza, alle quali è associabile un maggiore grado di pericolosità, si correla il livello 2 - rischio molto elevato.

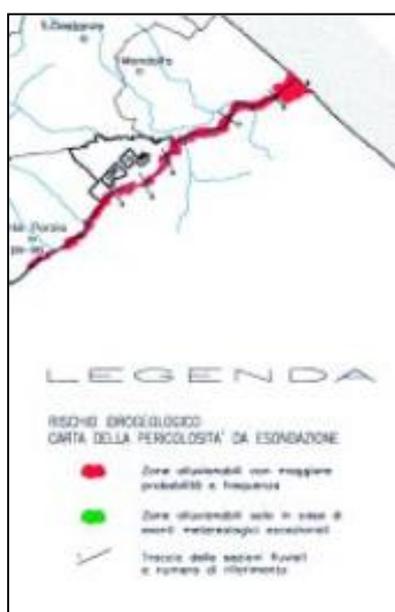


Figura 2-4 – Rischio idrogeologico – Carta della pericolosità da esondazione – Fiume Cesano

**In materia di rischio idrogeologico, le indicazioni inserite nel PTCP sono perfettamente in linea con il Piano di Assetto Idrogeologico, di seguito riportate.**

## 2.5 Piano di Assetto Idrogeologico

Il Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Marche è stato adottato, in prima adozione, con Delibera n.15 del 28/06/2001. A seguito delle osservazioni alla prima adozione del piano e alle loro istruttorie, il Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino ha adottato definitivamente il PAI, con Delibera n.42 del 07/05/2003. Il PAI dei bacini di rilievo regionale è stato approvato con Deliberazione di Consiglio Regionale n.116 del 21/01/2004. L’ambito di applicazione del PAI è relativo ai bacini idrografici regionali elencati e cartografati nell’Allegato B della L.R. 13/99.

L’assetto idrogeologico comprende l’assetto idraulico riguardante le aree a rischio idraulico e l’assetto dei versanti riguardante le aree a rischio di frane e valanghe.

In particolare, per quanto riguarda il bacino idrografico del Fiume Cesano in cui si localizza l’impianto di depurazione, dalla cartografia si evince che su tutta l’area è presente un rischio molto elevato (AIN-R4 Aree inondabili) da esondazione (Figura 2-5) e da alluvione (Figura 2-6 – **Rischio alluvioni – Dettaglio Foce del Cesano**), mentre non sono presenti i rischi di frane e valanghe (Figura 2-5).

Figura 2-5 – Rischio idrogeologico – Dettaglio Foce del Cesano

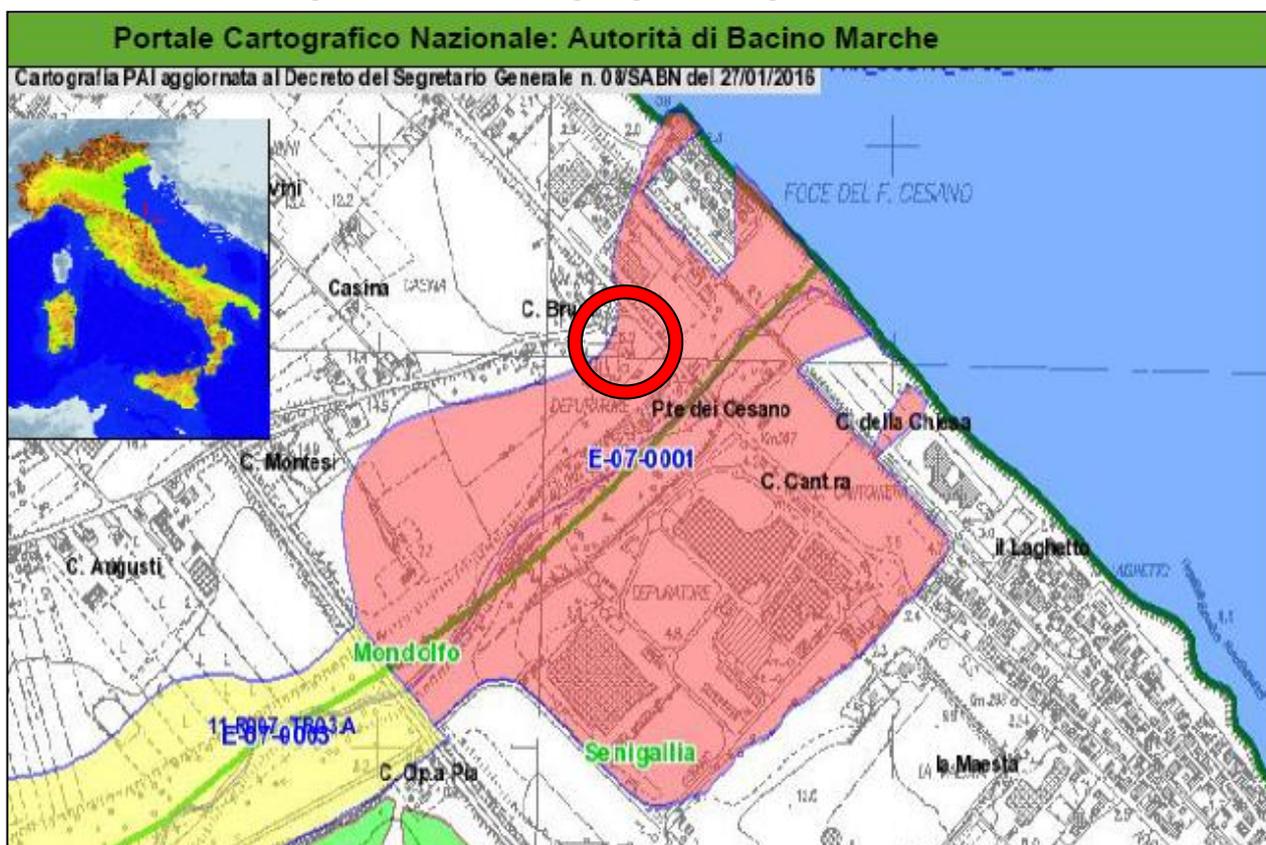
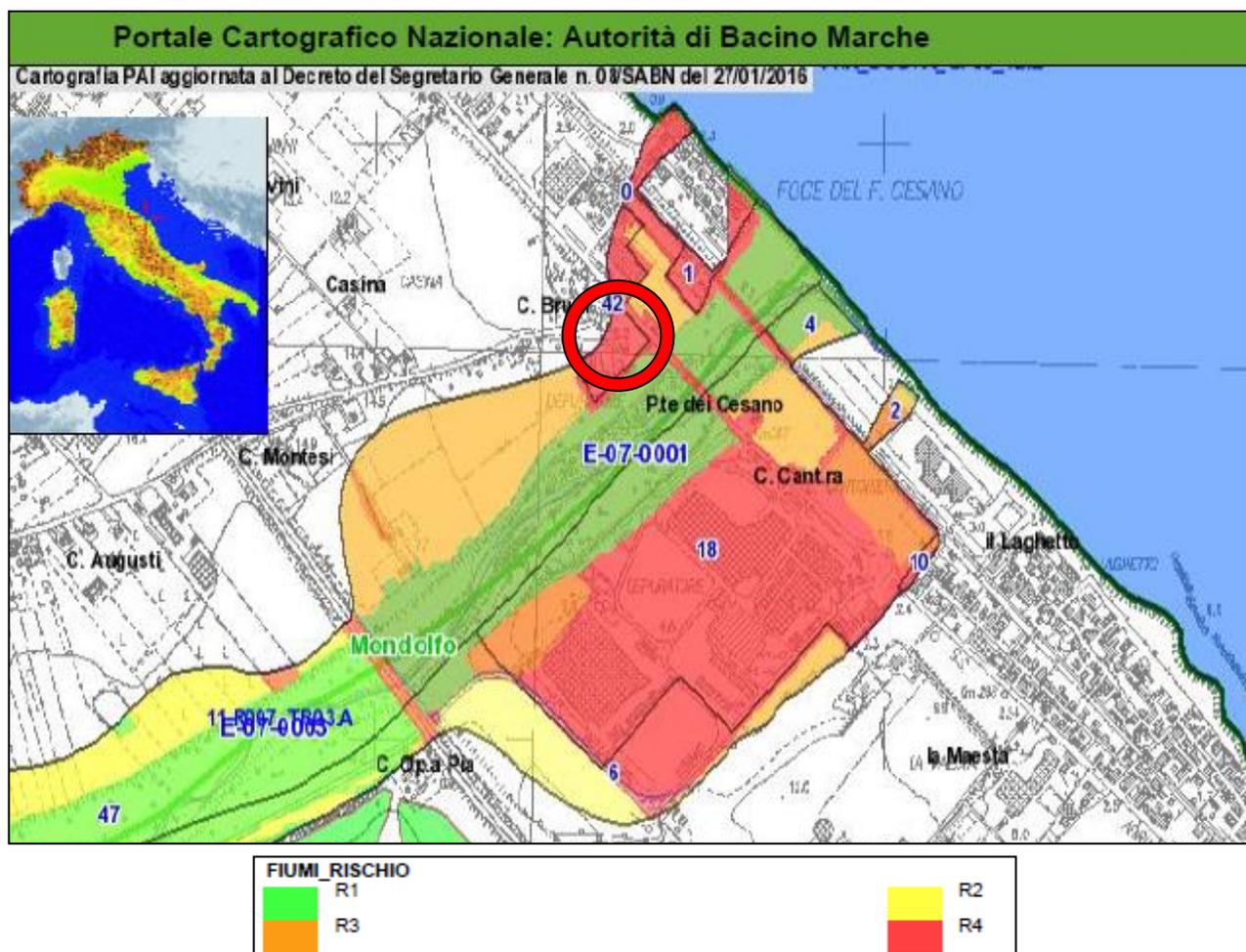




Figura 2-6 – Rischio alluvioni – Dettaglio Foce del Cesano



Secondo l'articolo 9 – Disciplina delle aree inondabili del Titolo II – Piano per l'assetto idraulico dell'Elaborato “d” – Norme di attuazione, in particolare il comma 2 punti h) ed i), l'intervento di ampliamento dell'impianto di depurazione è conforme alle prescrizioni e agli obiettivi del Piano.

**Art.9 – Disciplina delle aree inondabili**

*“1. La fascia inondabile di cui al precedente Articolo 7, [...], è inoltre sottoposta alle prescrizioni di cui ai commi successivi, che integrano quanto ivi già previsto; in essa, a prescindere dal livello di rischio associato, sono consentiti esclusivamente, nel rispetto delle specifiche norme tecniche vigenti:*

[...]

h) manutenzione e ristrutturazione di infrastrutture tecnologiche o viarie;  
i) realizzazione ed ampliamento di infrastrutture tecnologiche o viarie, pubbliche o di interesse pubblico, nonché delle relative strutture accessorie; tali opere, di cui il soggetto attuatore dà comunque preventiva comunicazione all’Autorità di bacino contestualmente alla richiesta del parere previsto nella presente lettera, sono condizionate ad uno studio da parte del soggetto attuatore in cui siano valutate eventuali soluzioni alternative, la sostenibilità economica e la compatibilità con la pericolosità delle aree, previo parere vincolante della Autorità idraulica competente che nelle more di specifica direttiva da parte dell’Autorità può sottoporre alla stessa l’istanza;”

**Secondo quanto riportato nel PAI, l’intervento proposto non risulta in divergenza con gli obiettivi esplicitati e con le Norme d’Attuazione del Piano in oggetto.**

## **2.6 Piano d’Ambito ATO 1, Marche Nord**

L’Ambito Territoriale Ottimale n°1 Marche Nord coincide territorialmente con la Provincia di Pesaro e Urbino che conta n. 59 comuni, una superficie di 2.564 kmq e una popolazione di circa 360.000 unità.

Dalla relazione al Piano degli Interventi (Art.7.2 Allegato A – Delibera n.643/13) risulta che i due principali gestori, Marche Multiservizi (54 comuni, circa 280.000 abitanti) e ASET (3 comuni, circa 80.000 abitanti), gestiscono un parco infrastrutturale che può essere definito cospicuo se rapportato all’entità della popolazione servita. Per quanto riguarda il gestore ASET S.p.A., esso si occupa di n.7 impianti di depurazione acque reflue urbane, per una potenzialità complessiva di circa 127.000 AE.

In primo luogo, la relazione al Piano degli Interventi dell’ASET S.p.A. analizza i livelli di servizio ed illustra le criticità per ciascun segmento del servizio offerto, al 31/12/2012; in particolare per la depurazione viene rilevato un insufficiente livello di trattamento dei reflui che interessa diversi comuni dell’Ambito, sebbene non siano state individuate considerevoli criticità per quanto riguarda il depuratore di Marotta.

Conseguentemente, gli obiettivi di servizio indicati in relazione riguardano:

- **Obiettivo\_5** “La risoluzione delle non conformità, a partire da quelle più gravi: agglomerati non conformi con carico generato > 10.000 AE, agglomerati non conformi con carico generato > 2.000 AE, eliminazione degli scarichi non trattati”

- **Obiettivo\_6** *“Nel caso della fognatura e depurazione viene ribadita l'impossibilità di trascurare del tutto interventi di ristrutturazione e/o ampliamento di vecchi impianti di trattamento che, pur essendo allo stato attuale capaci di mantenere gli scarichi accettabili secondo gli schemi tabellari del D.Lgs. 152/06, sono al limite della loro funzionalità e spesso ricadenti in aree a monte dei punti di prelievo dei principali acquedotti provinciali.”*

In merito all'esplicitazione delle linee di intervento pianificate per il raggiungimento degli obiettivi di servizio, per quanto concerne l'impianto di Marotta, viene evidenziato che:

- **Obiettivo\_5** *“La realizzazione del collettore fognario di fondovalle 5° stralcio consentirà di collettare al depuratore di Marotta scarichi attualmente non depurati relativi a circa 2.000 AE di Mondolfo Capoluogo nei pressi dello Stadio, eliminando di fatto l'inquinamento ambientale legato allo sversamento dei reflui nei corsi d'acqua superficiali. Verranno eliminati alcuni piccoli impianti di depurazione mal funzionanti a servizio di piccole zone urbanizzate del territorio (depuratori di via Occorsio, via Volta e via De Gasperi). I lavori già avviati si concluderanno nel 2014 per un importo di circa 500.000 €. L'intervento conclude le opere finalizzate alla risoluzione della non conformità di Mondolfo.”*
- **Obiettivo\_6** *“[...] numerosi sono gli interventi finalizzati al mantenimento di un accettabile livello di funzionalità delle reti di collettamento e degli impianti di trattamento. [...]”*

**In conclusione, gli obiettivi individuati dal Piano degli Interventi risultano essere il compimento di obblighi dettati da normativa Nazionale ed Europea, oltre che assolutamente in linea con quanto richiesto dal PTA della Regione Marche.**

## **2.7 Piano Regolatore Generale del Comune di Mondolfo**

Il PRG di Mondolfo, ai sensi della L. n.1150/17.08/42 e s.m.i., L.R. n.26/05.06.87, L.R. N.34/05308.92 e di ogni altra disposizione normativa vigente, si applica all'intero territorio comunale definito dalle planimetrie di progetto secondo le prescrizioni delle Norme Tecniche di Attuazione con esclusione delle aree già soggette a PP di iniziativa pubblica e privata.

L'area in cui è localizzato l'impianto di depurazione di Marotta è catalogata come N1, attrezzature urbane collettive, di cui agli artt.70 e 71 - TITOLO III - CAPITOLO I delle NTA (Zone per attrezzature urbane - Zone per attrezzature collettive esistenti).

**ART.70 del PRG di Mondolfo - ZONE PER ATTREZZATURE URBANE**

1. Le zone per attrezzature urbane sono destinate alla conservazione e alla creazione di attrezzature e servizi a scala urbana e territoriale di interesse generale; in tali zone il piano si attua con interventi diretti della pubblica amm.ne o con piani d'attuazione.
2. Gli indici e le prescrizioni vengono definiti dai progetti esecutivi e sono quelli relativi ad ogni intervento e ad esso funzionali.
3. Nel presente articolo sono trattati esclusivamente i servizi esistenti che non rientrano nell'ambito della applicazione degli standards del D.M. n°1444/02.04.1968 (art. 3, lett. a, b) ai quali invece provvede il successivo art. 51.
4. Dette zone si distinguono in:
  - A) Zone per attrezzature collettive esistenti Zone N1
  - B) Zone per attività terziarie con piano attuativo esecutivo Zone N2
  - C) Zone per attività terziarie e centro civico Zone N3a
  - D) Zone per attività terziarie Zone N3b

**ART.71 del PRG di Mondolfo - ZONE PER ATTREZZATURE COLLETTIVE ESISTENTI N1**

1. Sono indicate le diverse attrezzature di interesse collettivo esistenti; dette aree non sono assoggettate ad indice specifico.
2. La loro estensione alle vicine aree F3 è possibile nell'ambito del 50% delle aree F3 destinate appositamente a servizi ed attrezzature.
3. Nelle strutture edilizie ricadenti in zone con destinazione pubblica non utilizzata a tali fini, possono essere ammessi usi residenziali tramite interventi di solo recupero dei volumi esistenti, fatto salvo comunque il rispetto delle dotazioni minime di standard per i contesti interessati.

In rapporto alla normativa del PPAR si rimanda agli artt.82 e 83 – TITOLO III – CAPITOLO III delle NTA (*Interventi di tutela - Tutela dei corsi d'acqua*), mentre in rapporto alla normativa del PAI, viene recepito il vincolo di area a rischio esondazione ER4 – rischio molto elevato.

**ART.82 del PRG di Mondolfo – INTERVENTI DI TUTELA**

1. Nell'ambito del territorio extraurbano il PRG definisce ai sensi del PPAR le seguenti tutele:
  - A) Tutela dei corsi d'acqua

- B) Tutela dei crinali e versanti
- C) Tutela del patrimonio botanico-vegetazionale
- D) Tutela degli edifici e manufatti extraurbani e delle aree di interesse archeologico
- E) Tutela dei centri e nuclei storici
- F) Tutela dei litorali marini
- G) Tutela delle aree “V”

2. Ai sensi di legge le prescrizioni di tutela di cui al presente titolo non si applicano per le aree, opere e strumenti urbanistici per i seguenti punti dell’art. 60 delle NTA del PPAR: 1a, 1b, 1c, 2, 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f, 3g, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11.

3. Le verifiche di compatibilità ambientale e paesistica dovranno essere fornite dagli interessati e approvate contestualmente al progetto di intervento secondo le modalità prescritte dalla Regione, agli artt. 26 e 27 delle NTA del PPAR.

3. Le opere di mobilità, le opere fluviali, le opere tecnologiche e le opere di trasformazione e di bonifica agraria esistenti alla data di adozione delle presenti norme possono essere adeguate a esigenze in funzionalità delle infrastrutture. Tali interventi sono ammessi se previsti in progetti di ristrutturazione suddivisi in lotti funzionali e se compatibili con le esigenze di salvaguardia del paesaggio e idrogeologica.

4. Le opere di rilevante trasformazione di cui all’art. 45 del NTA del PPAR, previste dal PRG, potranno essere realizzate per lotti funzionali e se compatibili con l’esigenza di salvaguardia del paesaggio e idrogeologica con i contenuti progettuali e le disposizioni generali di cui al titolo V delle NTA del PPAR.

5. In caso di contestazione del perimetro dei vari ambiti di tutela valgono quelli definiti in scala superiore, trascritti secondo le prescrizioni del PPAR o del PRG, sulla base di rilievi e documenti topografici e/o geomorfologici allegati al progetto di intervento.

6. Negli ambiti di tutela delle categorie costitutive del paesaggio elencate al primo comma, si applicano le specifiche norme di cui ai successivi articoli.

#### ***ART.83 del PRG di Mondolfo – TUTELA DEI CORSI D’ACQUA***

1. Il territorio comunale ricade interamente nella fascia subappenninica

2. Per il fiume Cesano considerato di classe 1 è stato previsto un ambito di tutela integrale di m 100 a partire dalle sponde o dal piede esterno dell'argine in quanto sufficiente a tutelare gli aspetti paesaggistici e quelli botanico vegetazionali del bosco ripariale.

In Figura 2-7 si riporta la Tavola D1 (scala 1:2000) in cui si localizza l'area di impianto e di seguito (Figura 2-8) uno stralcio della stessa e la legenda corrispondente ai vincoli presenti nell'area di interesse.

**In definitiva, l'intervento di ampliamento e manutenzione straordinaria dell'impianto di depurazione di Marotta risulta compatibile con il PRG del comune di Mondolfo, rispettando, inoltre, le prescrizioni dei piani sovraordinati allo stesso.**

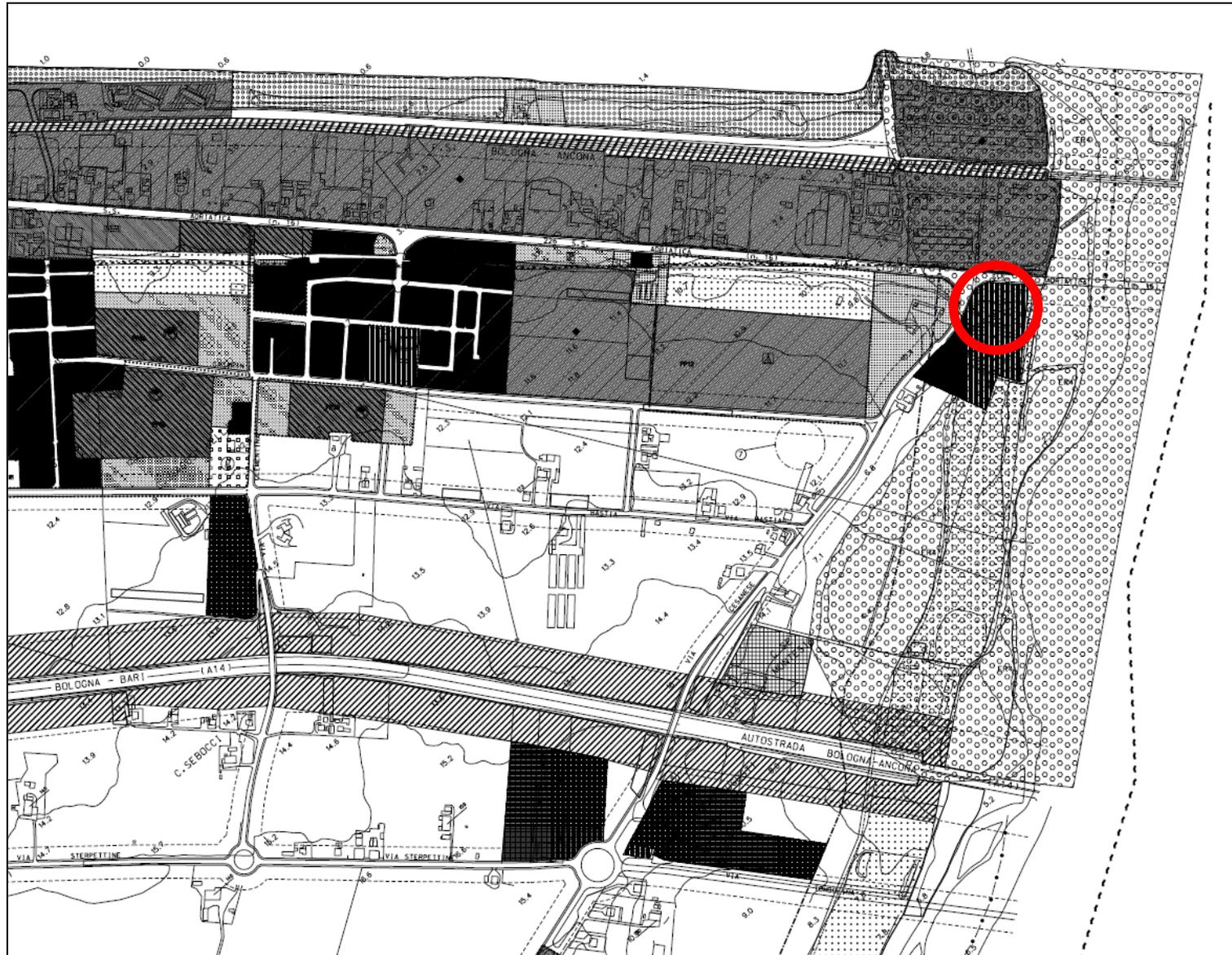


Figura 2-7 – Tavola D1 del PRG di Mondolfo (scala 1:2000)

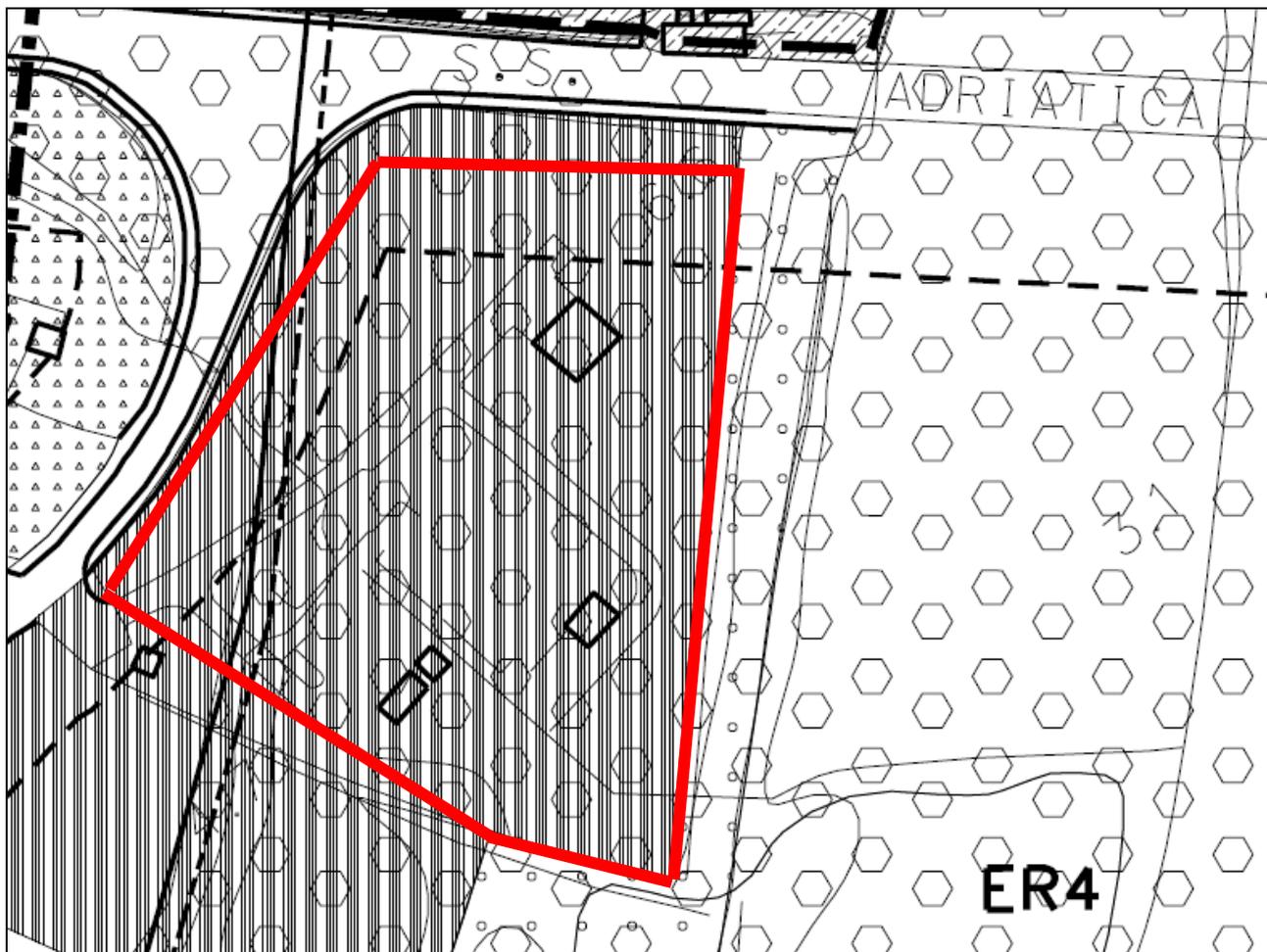
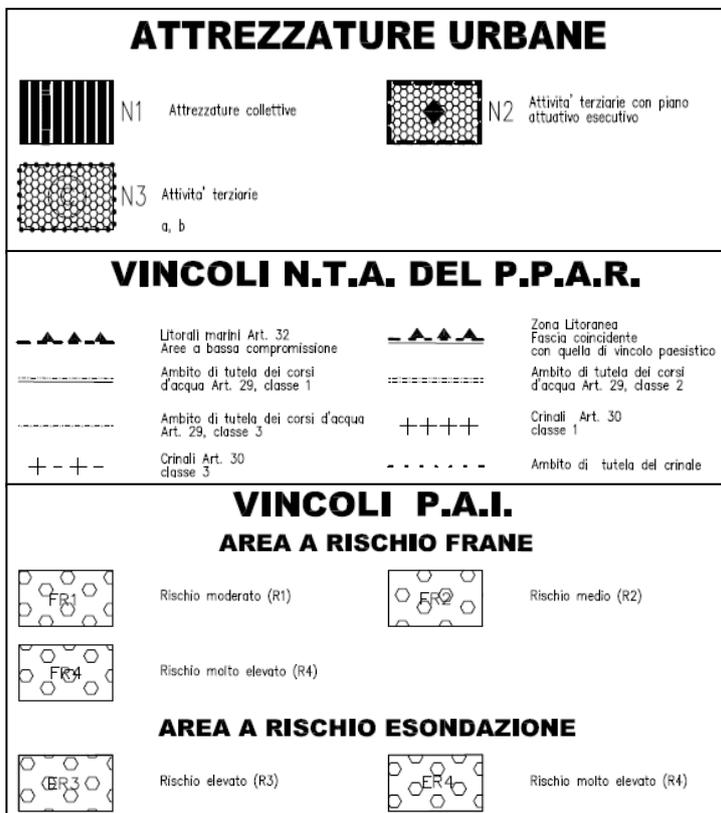


Figura 2-8 – Stralcio della Tavola D1 del PRG di Mondolfo – Area dell' impianto di depurazione\



## **2.8 Classificazione Acustica del Comune di Mondolfo**

Con la Delibera di Consiglio Comunale n.52 del 15/05/2007 è stato approvato in via definitiva il Piano di Classificazione Acustica Comunale. Esso è stato redatto sulla base del monitoraggio acustico e del supporto tecnico per la classificazione acustica del territorio del Comune di Mondolfo effettuati dall'ARPAM, Dipartimento Provinciale di Pesaro – Servizio Radiazioni/Rumore. Questo lavoro, effettuato nel Giugno 2006, dichiara che *“è stato svolto sulla base della Legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26/10/1995, dei suoi decreti attuativi e della D.G.R. Marche n. 896 del 24/6/2003 che sviluppa principi e criteri per la classificazione acustica del territorio comunale. L'emanazione di tali criteri era prevista dalla legge regionale Marche n° 28 del 14 novembre 2001.”*

In riferimento alla SP n.11, in cui si trova il cancello di accesso all'impianto, la relazione dell'ARPAM dichiara: *“Questa strada che collega la strada provinciale Cesanense alla Statale 16 nel tratto che va dalla strada Cesanense a Sterpettine Primo ha valori mediamente intorno a 69.5 dB(A), mentre scende a circa 65 dB(A) lungo il tratto che costeggia Sterpettine Primo per poi risalire a valori intorno a 69.5 dB(A) in prossimità dell'incrocio con la Strada Provinciale 155. Tra l'autostrada A14 e la Statale 16 si riscontrano valori di Leq intorno a 67 dB(A). In particolare poco prima dell'incrocio con la strada provinciale Cesanense sorge, sul lato sinistro della SP 11, un cantiere navale dotato di un ampio parcheggio per i dipendenti e caratterizzato da un consistente traffico di veicoli sia pesanti che leggeri che dallo stabilimento si immettono nella medesima provinciale. In questo punto si sono registrati valori di Leq intorno ai 70 dB(A).”*

Per quanto riguarda la SS16, confinante con l'impianto di depurazione, si afferma: *“Questa strada di intenso traffico è caratterizzata da valori di Leq intorno a 72.5 dB(A) nel tratto a Nord rispetto all'incrocio con la strada provinciale Cesanense, mentre scende a circa 69 dB(A) nel tratto a Sud del suddetto incrocio per poi risalire più a Sud, nuovamente a valori intorno a 72.5 dB(A).”*

Nelle figure seguenti (Figura 2-9, Figura 2-10, Figura 2-11) si individuano rispettivamente la mappatura acustica e la classificazione acustica effettuate dall'ARPAM, la classificazione acustica approvata con Delibera n.52 del 15/05/2007 del Consiglio Comunale di Mondolfo.

In Figura 2-12 si riporta il dettaglio della mappatura acustica eseguita dall'ARPAM in cui è localizzato l'impianto di depurazione di Marotta.

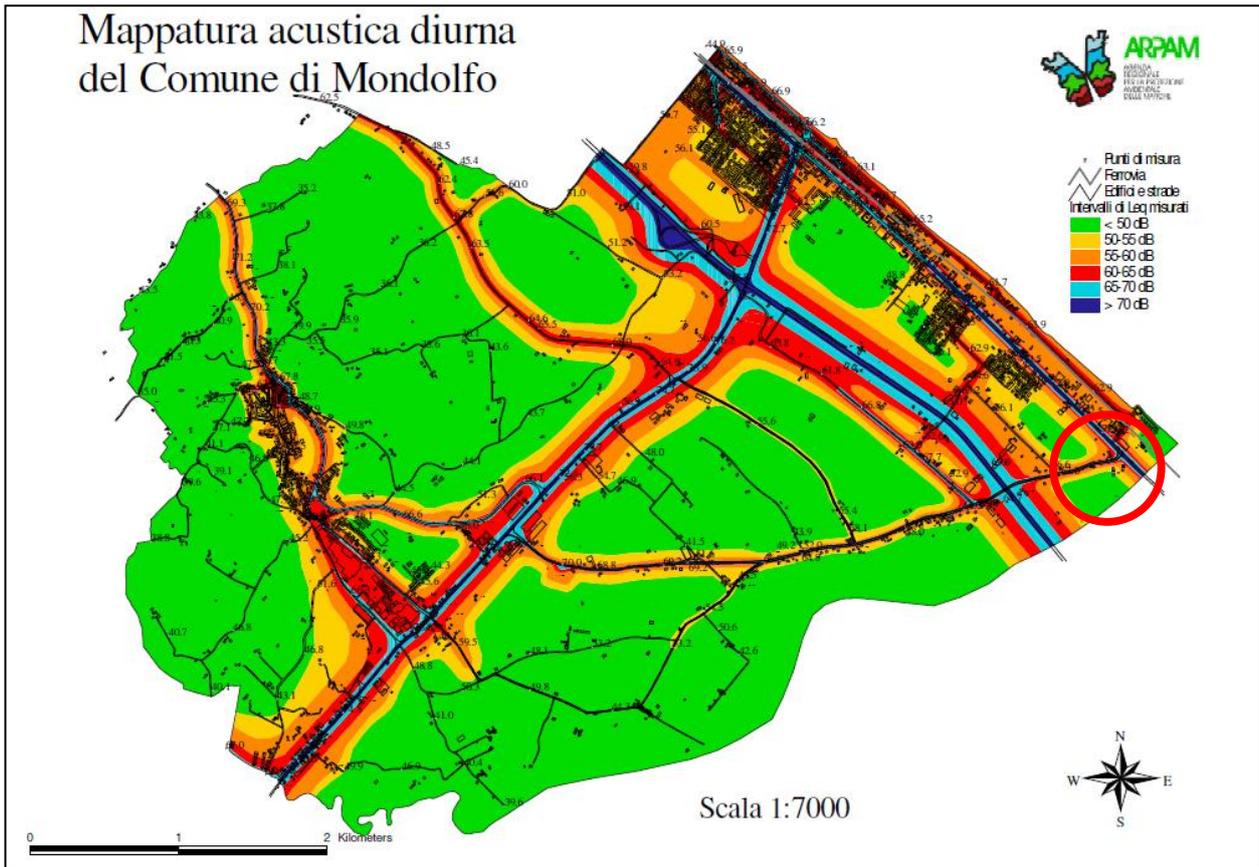


Figura 2-9 – Mappatura acustica diurna del Comune di Mondolfo effettuata dall'ARPAM

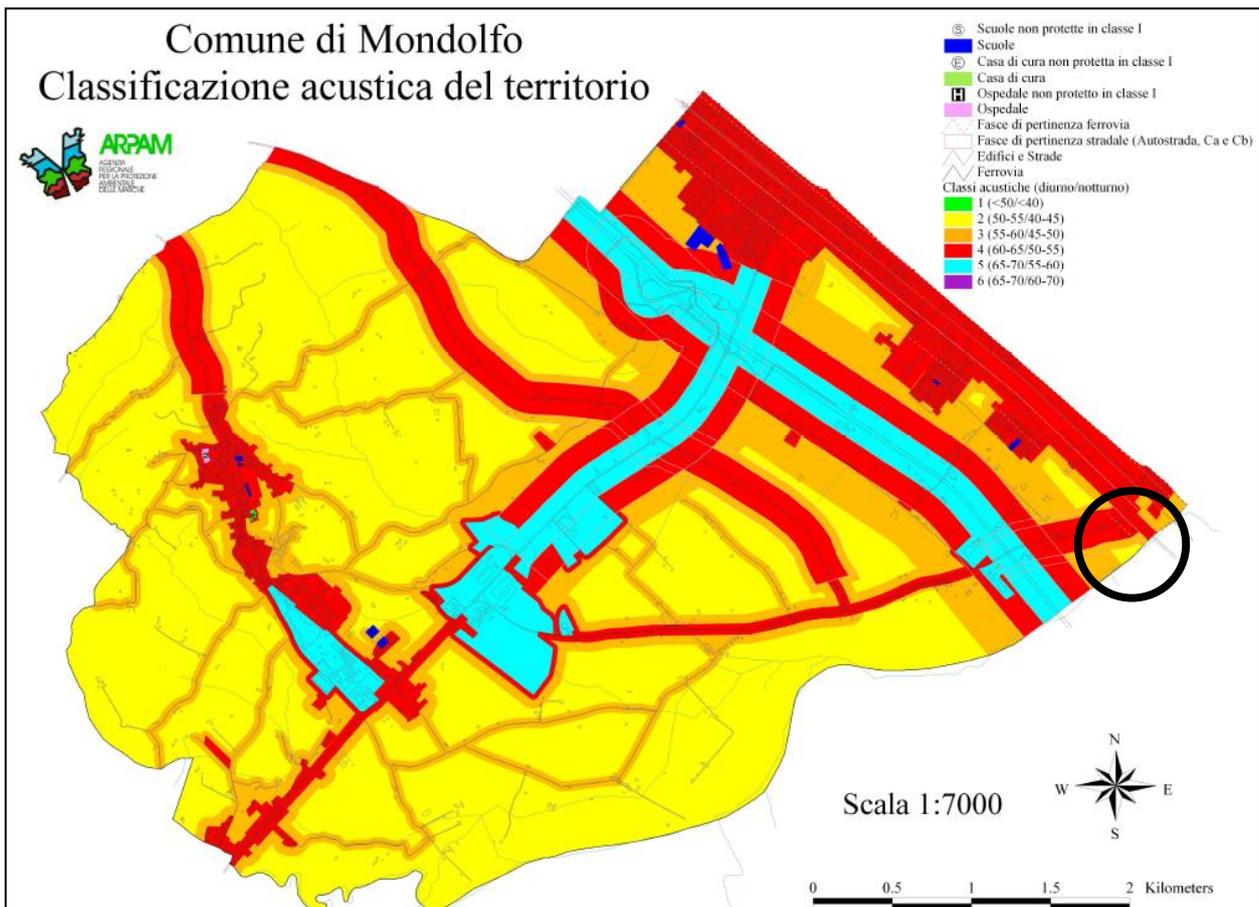


Figura 2-10 – Classificazione acustica del Comune di Mondolfo effettuata dall'ARPAM

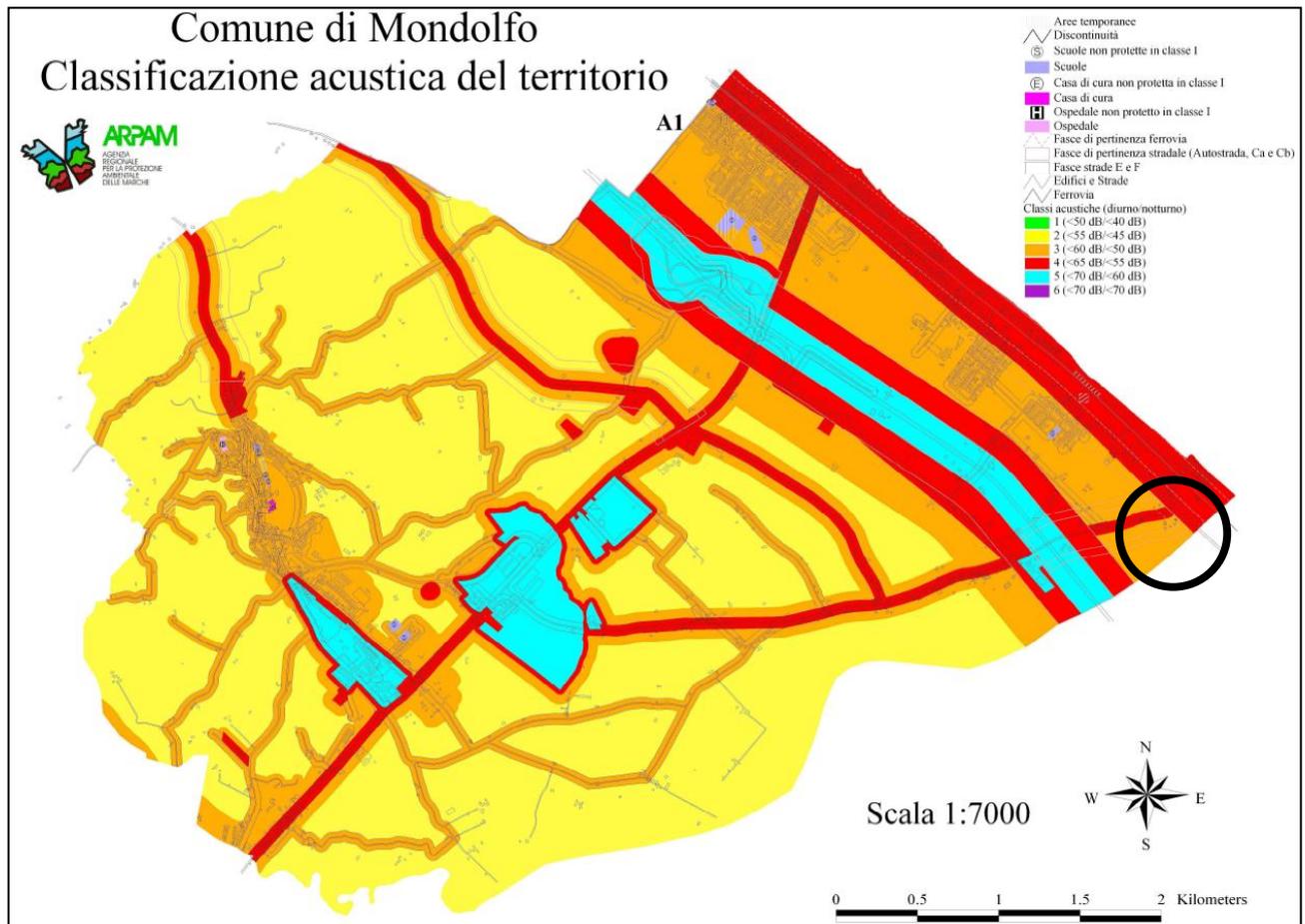


Figura 2-11 – Classificazione acustica del Comune di Mondolfo approvata con Delibera n.52 del 15/05/2007

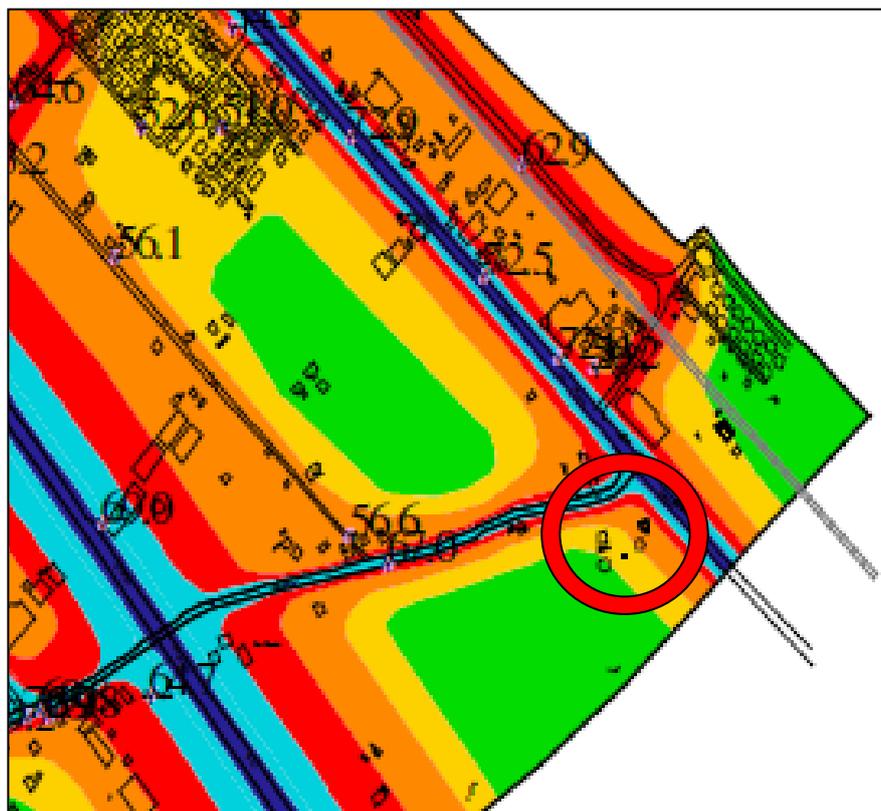


Figura 2-12 – Stralcio della mappatura acustica effettuata dall'ARPAM relativa all'area di impianto

In definitiva, per il Piano di Classificazione Acustica del Comune di Mondolfo, l'area di interesse è inserita in parte nella classe III, area di tipo misto, ed in parte nella classe IV, area ad intensa attività umana, in quanto posto in adiacenza a due importanti infrastrutture viarie, la SS16 e la SP11.

Il confine Sud dell'area dell'impianto è il fiume Cesano al di là del quale si entra nel territorio del Comune di Senigallia. Il piano di classificazione acustica approvato dal Comune di Senigallia prevede l'inserimento di tutta la fascia tra l'autostrada A14 e il litorale adriatico in classe IV.

Per quel che concerne i recettori più vicini all'impianto essi sono posti in aree classificate dal Comune di Mondolfo in Classe IV in quanto prossimi alle infrastrutture dei trasporti (SP11 e SS16).

L'intervento in oggetto si inserisce dunque in un contesto acustico già abbastanza compromesso per effetto del traffico viario e ferroviario esistente, come confermano le campagne di misura effettuate dall'ARPAM. Il progetto di ampliamento dell'impianto prevede l'inserimento di nuove sorgenti acustiche in sostituzione di alcune di quelle esistenti, con emissioni paragonabili a quelle in essere. Le scelte progettuali adottate sono rivolte al rispetto dei limiti di emissione previsti dal Piano di Classificazione Acustica come dimostra in dettaglio la Valutazione Previsionale di Impatto Acustico.

## 2.9 *Siti della Rete Natura 2000 e Aree Naturali Protette*

Come si evince dalla Figura 2-13 e dalla Figura 2-14, nella zona di interesse del progetto non sussistono condizioni di vincolo dovute a ZPS o a SIC. La ZPS più vicina (IT53100022 – Fiume Metauro da Piano di Zucca alla foce) si trova a circa 13 km a Nord.

Figura 2-13 – Aerofotocarta con le ZPS e le SIC più vicine



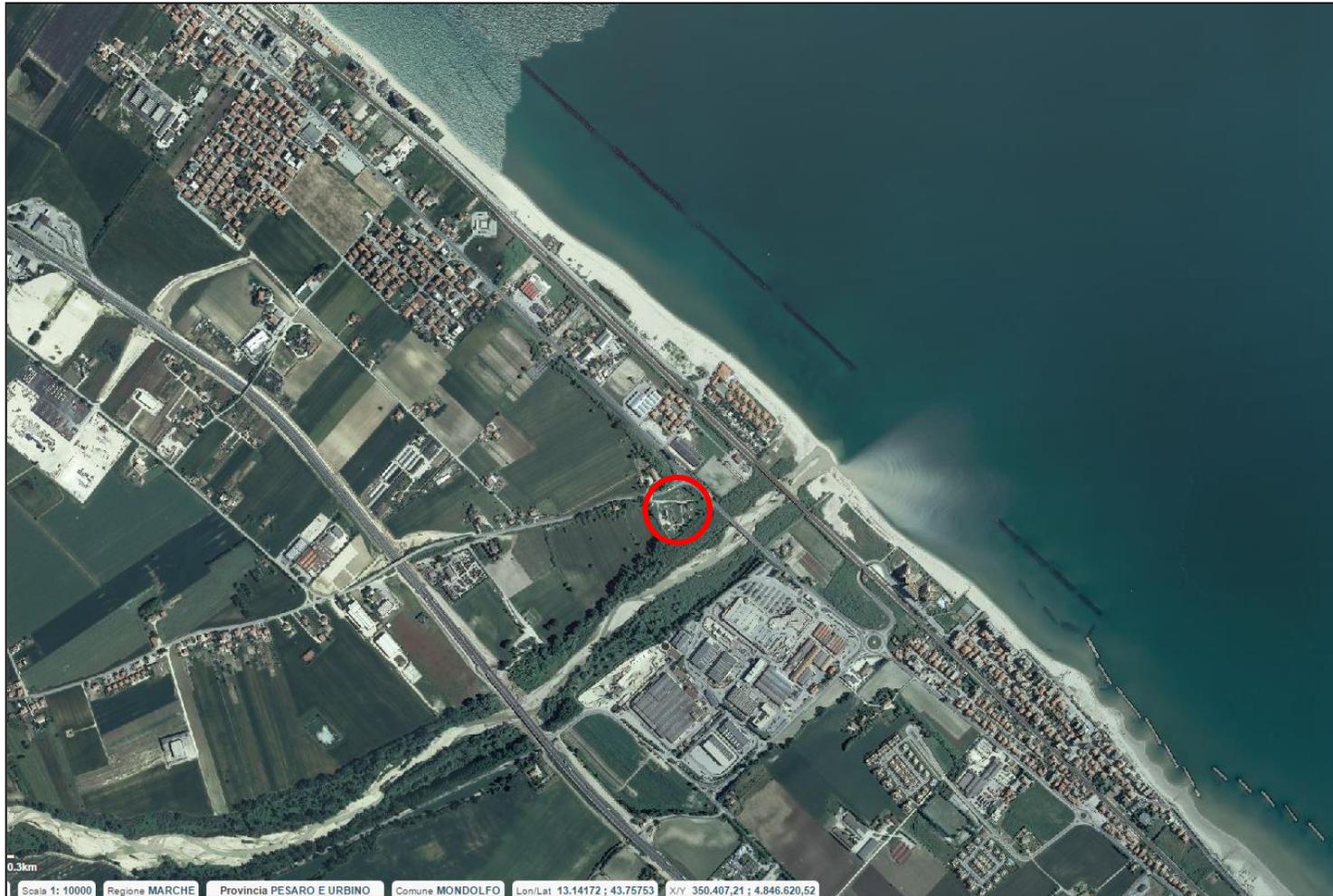


Figura 2-14 – Aerofotocarta con l'area di interesse

### 3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

In questa sessione si esporranno le scelte progettuali in maniera sintetica proposte per gli interventi di ampliamento e manutenzione straordinaria dell'impianto di depurazione di Marotta, garantendo la conformità dell'effluente ai limiti di legge previsti dal D.Lgs. 152/2006 - parte Terza - Allegato 5 - Tab.1, Tab.2 e Tab.3, perseguendo l'installazione delle migliori tecnologie disponibili per l'ottimizzazione della gestione, il contenimento dei consumi energetici e la riduzione dei costi di manodopera.

Per un maggior dettaglio si rimanda all'Elaborato tecnico “D-R.02 – Relazione tecnica di progetto”.

#### 3.1 *La strategia progettuale adottata*

La strategia progettuale adottata per redigere la progettazione definitiva muove dai seguenti assunti:

- **Garantire** una potenzialità di progetto pari a 16.500 AE per soddisfare i nuovi allacci alla rete di pubblica fognatura previsti nel territorio;
- **Rispettare** tutti i vincoli così come ampiamente descritto nello studio di prefattibilità ambientale, oltre che nell'inquadramento territoriale;
- **Organizzare** piano/altimetricamente le opere ed il percorso del piping nell'ottica di non gravare o incidere il meno possibile sulle opere esistenti;
- **Utilizzare** tutte le accortezze progettuali in grado di ottimizzare gli interventi, su richiesta della Stazione Appaltante;
- **Verificare** la funzionalità di tutte le operazioni unitarie esistenti non oggetto di adeguamento, sia a livello di opere civili che di impianti tecnologici, con la nuova portata di progetto afferente all'impianto;

Detto ciò, di seguito si elencano gli interventi oggetto del presente progetto:

- Modificare il sistema di by-pass dell'impianto, garantendo il passaggio di tutta la portata influente attraverso una sezione di abbattimento dei solidi grossolani, rispettando quanto prescritto all'art.43 comma 4 del PTA Marche;

- Adeguare la stazione di sollevamento per garantire il rilancio della nuova portata di progetto, senza modificare il volume di invaso globale esistente;
- Realizzare un ripartitore di portata al processo biologico per assicurare l'invio della corretta portata ad ogni reattore ed inoltre permettere al gestore la doppia configurazione di vasche in serie o vasche in parallelo;
- Modificare la direzione del flusso all'interno del reattore biologico in modalità plug-flow, così da migliorare l'efficienza del processo, in relazione alle dimensioni e alla struttura interna della vasca;
- Realizzare un sistema di ripartizione delle portate ai sedimentatori secondari;
- Realizzare un nuovo sedimentatore secondario in modo tale da assicurare un carico idraulico superficiale (Cis) alla nuova portata massima al biologico di  $0.7 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ h}$ ;
- Realizzare un pozzo fanghi ed un pozzo schiume a servizio della nuova linea di sedimentazione secondaria;
- Adeguare il pozzo fanghi esistente per munire ogni sedimentatore secondario esistente di un pozzo munito di pompe di ricircolo e di supero fanghi;
- Realizzare un nuovo volume di disinfezione per aumentare il tempo di contatto dei chemicals disinfettanti con il liquame influente;
- Realizzare un nuovo vano in continuità al locale compressori esistente, all'interno del quale installare la nuova soffiante a servizio del processo biologico ed i quadri elettrici di progetto;
- Realizzare una stazione di stoccaggio e dosaggio dell'agente defosfatante (Cloruro ferrico) per aumentare la rimozione del fosforo nelle vasche biologiche;
- Modificare il bacino di stabilizzazione aerobica per aumentare l'efficienza del processo ed ottimizzare la linea fanghi;
- Realizzare un nuovo piazzale asfaltato per permettere ai mezzi di raggiungere la stazione di stoccaggio dei chemicals esistente;
- Realizzare interventi mirati al fine di:
  - ✓ Aggiungere flessibilità gestionale al processo;
  - ✓ Aumentare il controllo dei processi;
  - ✓ Migliorare la sicurezza all'interno dell'impianto;
  - ✓ Mitigare l'impatto visivo delle nuove opere a ridosso del confine del depuratore.

### 3.2 Scelta dei luoghi, possibili alternative localizzative e tipologiche in funzione della minimizzazione ambientale

L'ampliamento dell'impianto di depurazione di Marotta come ampiamente descritto sopra, coinvolgerà un'area già di pertinenza dell'impianto di depurazione senza interessare in alcun modo aree esterne.

**In virtù di quanto esposto non si evidenziano zone limitrofe ugualmente idonee.**

### 3.3 I dati a base progetto dello stato di progetto

Nelle seguenti tabelle vengono riportati i dati a base progetto dello stato di progetto.

**Tabella 3-1: Dati a base progetto dell'impianto di Marotta - Carichi idraulici dello stato di progetto**

<b>AE totali STATO DI PROGETTO</b>	AE	<b>16.500</b>		
D.I.	l/AE d	250		
ALFA		0.8		
<b>Portata media nera teorica [Qmn teorica] in condizioni di secco</b>	<b>m3/d</b>	<b>3300</b>	<b>m3/h</b>	<b>138</b>
Coefficiente infiltrazione globale		1.60		
Portata di infiltrazione	m3/d	2130	m3/h	89
<b>Portata media nera effettiva [Qmn effettiva]</b>	<b>m3/d</b>	<b>5430</b>	<b>m3/h</b>	<b>226</b>
Coefficiente di punta secca		1.5		
<b>Portata di punta secca effettiva [Qpunta effettiva]</b>			<b>m3/h</b>	<b>295</b>
Coefficiente di massimo afflusso in rete		4		
<b>Portata massima ingresso impianto [Qmax in]</b>			<b>m3/h</b>	<b>639</b>
Coefficiente di massimo afflusso al biologico		2.5		
<b>Portata massima al biologico con infiltrazione [Qmaxbio]</b>			<b>m3/h</b>	<b>433</b>

Dai carichi idraulici dello stato di progetto della tabella precedente è possibile evidenziare il rapporto tra la portata massima trattabile dall'impianto (Qmaxbio) e la portata media nera teorica (Qmn teorica) in tempo di asciutto afferente all'impianto. Questo rapporto risulta maggiore di 2.5 volte, nel rispetto dell'art.43 delle NTA del PTA Marche.

$$Q_{maxbio}/Q_{mn\ teorica} = 433\ m3/h / 138\ m3/h = 3.1$$

**Tabella 3-2: Dati a base progetto - Carichi di massa e concentrazioni dello stato di progetto**

Fattori di carico unitari			Carichi di massa in ingresso			Concentrazioni in ingresso		
Parametro	u.m.	Valore	Parametro	u.m.	Valore	Parametro	u.m.	Valore
Fcu	gCOD/AE d	105	LCOD	Kg/d	1733	COD	mg/l	319
Fcu	gNtot/AE d	12	LNtot	Kg/d	198	Ntot	mg/l	36.5
Fcu	gPtot/AE d	1.8	LPtot	Kg/d	30	Ptot	mg/l	5.5
Fcu	gTSS/AE d	70	LTSS	Kg/d	1155	TSS	mg/l	213
Fcu	gBOD5/AE d	60	LBOD5	Kg/d	990	BOD5	mg/l	182

Di seguito le principali considerazioni:

- La **potenzialità di progetto** viene assunta pari a 16.500 AE;
- La **portata media nera teorica** è calcolata sommando le portate medie teoriche dello stato di fatto e dell'ampliamento, pari a quella che si otterrebbe utilizzando una dotazione idrica per abitante di 250 l/AE d ed un coefficiente di sversamento in rete fognaria è pari a 0,8;
- La **portata media nera effettiva** viene calcolata sommando la portata media nera teorica a quella di infiltrazione ottenuta utilizzando un coefficiente di infiltrazione pari a 1,6: questo valore è stato calcolato come media ponderata sugli AE, tra il coefficiente di infiltrazione dello stato di fatto (pari a 2,0) e quello dello stato di progetto (assunto pari a 1,1). Il contributo delle acque parassite deve intendersi come un rumore di fondo da sommare a ciascun regime di carico idraulico influente;
- La **portata di punta secca effettiva** è ottenuta moltiplicando la portata media nera teorica per il coefficiente di punta secca pari a 1,5, sommando il contributo dovuto alle acque parassite;
- La **portata massima influente in impianto** è stata calcolata sulla base dell'art.43 commi 4 e 5 “Reti fognarie miste, acque di prima pioggia e sfioratori di piena delle reti fognarie miste” delle Norme tecniche del Piano di Tutela delle Acque;
- La **portata massima da trattare al biologico** è stata calcolata sulla base dell'art. 43 comma 5 “Reti fognarie miste, acque di prima pioggia e sfioratori di piena delle reti fognarie miste” delle Norme tecniche del Piano di Tutela delle Acque, nel quale si evince quale sia la portata da trattare all'interno degli impianti di depurazione, ovvero moltiplicando la portata media nera teorica per il coefficiente 2,5 e sommando il contributo dovuto alle acque parassite;
- **I carichi di massa** sono stati calcolati sommando i carichi di massa dello stato di fatto con quelli previsti nell'ampliamento;
- **Le concentrazioni** dello stato di progetto sono state ricavate dai carichi di massa e dalla portata media nera effettiva (Dai carichi **idraulici dello stato di progetto della tabella precedente è possibile evidenziare il rapporto tra la portata massima trattabile dall'impianto (Qmaxbio) e la portata media nera teorica (Qmn teorica) in tempo di asciutto afferente all'impianto. Questo rapporto risulta maggiore di 2.5 volte, nel rispetto dell'art.43 delle NTA del PTA Marche.**

$$Q_{maxbio}/Q_{mn} \text{ teorica} = 433 \text{ m}^3/\text{h} / 138 \text{ m}^3/\text{h} = 3.1$$

- ).

### 3.4 *La filiera di processo dello stato di progetto*

La filiera di processo prevede la seguente successione di operazioni unitarie divise in linea acque e linea fanghi.

**Tabella 3-3: Filiera di processo**

	<i>O.U.</i>	<i>Numero di linee</i>	<i>Note</i>
<u>Linea Acque</u>	Grigliatura grossolana	1	Precedente al nuovo scolmatore
	Compattazione grigliato	1	
	Scolmatore per by-pass impianto	1	Q <sub>by-pass</sub> = l'eccedente la 2,5Q <sub>mn</sub>
	Sollevamento impianto	1	
	Grigliatura fine	1	
	Compattazione grigliato	1	
	Dissabbiatura	1	
	Classificazione sabbie	1	
	Processo biologico a cicli alternati	1-2*	1 - in serie; 2 - in parallelo;
	Sedimentazione secondaria	3	n.1 sedimentatore nuovo
	Pozzo fanghi	3	n.1 pozzo nuovo e separazione dell'esistente
	Pozzo schiume	3	n.1 pozzo nuovo
	Disinfezione	2	Volumetria ampliata
<u>Linea Fanghi</u>	Stabilizzazione aerobica	1	
	Post-ispessimento	1	
	Serbatoio accumulo	1	
	Disidratazione meccanica	2	
<u>Locali</u>	Locale compressori e quadri elettrici	1	Ampliamento locale esistente

\*doppia configurazione

### 3.5 *Il dettaglio degli interventi in linea acque*

#### 3.5.1 *La grigliatura grossolana*

Per quanto riguarda la sezione di grigliatura grossolana, l'intervento di adeguamento prevede la chiusura definitiva del canale di by-pass esistente, in maniera tale da far transitare tutta la portata influente all'interno della griglia, nel rispetto delle norme del PTA Marche.

A valle della grigliatura grossolana verrà realizzato uno sfioratore laterale dei sovrafflussi idraulici presidiato da paratoia regolabile manualmente della tipologia a stramazzo, in comunicazione con un nuovo pozzetto da raccordare alla tubazione di by-pass esistente.

L'intervento, pertanto, garantirà l'abbattimento completo dei solidi grossolani presenti nel liquame in arrivo all'impianto, il quale poi in condizione di pioggia verrà limitato alla portata massima trattabile dal biologico scolmando l'eccedenza direttamente nel by-pass.

### **3.5.2 Il sollevamento impianto**

Lo stato di progetto dell'impianto di Marotta prevede l'adeguamento dell'unità di sollevamento acque: questo intervento prevede l'installazione delle forniture elettromeccaniche necessarie per sollevare la portata massima al biologico, così come richiesto dalle Norme tecniche del Piano di Tutela delle Acque ed indicato nei dati a base progetto di cui alla precedente Tabella 3-1. In particolare, si prevede la parziale demolizione della soletta in calcestruzzo, aumentando così la dimensione del foro di alloggio delle pompe per garantire l'estrazione delle stesse in caso di manutenzione. Di conseguenza sarà necessario spostare e ripristinare il parapetto a protezione del foro stesso.

Per quanto concerne il piping, oltre alla sostituzione delle mandate delle pompe, si è deciso di cambiare l'intera tubazione di alimentazione della successiva griglia fine, mantenendo una velocità del flusso adeguata e perdite di carico non troppo eccessive.

### **3.5.3 La grigliatura fine**

A seguito del sollevamento, il refluo viene inviato alla sezione di grigliatura fine, con luce di filtrazione pari a 2mm. Si interverrà per realizzare un sistema di esclusione dell'unità operativa per garantire la flessibilità gestionale necessaria alle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria della macchina, onde dover evitare di fermare il normale processo depurativo. Vista la presenza di un misuratore di portata ad inserzione nella tubazione di ingresso della griglia, sarà necessario mantenere le adeguate distanze richieste tra lo strumento e gli organi di manovra o qualsiasi altro disturbo che possa interferire nella misura.

In aggiunte si provvede alla posa della tubazione di troppo pieno dell'esistente elettromeccanica in modo da attivarne il funzionamento di guardi idraulica della stessa nelle condizioni di intasamento impreviste.

La sezione di grigliatura fine è munita di compattatore a coclea del grigliato e cassonetto di raccolta del materiale compattato.

### **3.5.4 La dissabbiatura**

Dopo aver effettuato la grigliatura fine, il liquame raggiunge l'unità di dissabbiatura esistente. La sezione di dissabbiatura anossica è munita di selezionatore delle sabbie e cassonetto di

raccolta del materiale compattato, oltre che di apposite valvole per l'esclusione dell'operazione unitaria.

Dalla dissabbiatura il refluo prosegue in tubazione arrivando al processo biologico. Sulla tubazione sono installate valvole a saracinesca per indirizzare il flusso alla denitrificazione piuttosto che al nuovo ripartitore di portata alle vasche di ossidazione/nitrificazione, che verranno adeguate nel sistema a cicli alternati.

### **3.5.5 Il processo biologico: la denitrificazione**

Il processo biologico rappresenta il “cuore” dell'impianto, pertanto la strategia progettuale adotta tutte le migliori tecnologie per garantire massima versatilità gestionale, affidabilità e garanzie depurative elevate, seppur sia necessario sottolineare come le vasche di ossidazione/nitrificazione esistenti siano strutturate in modo particolare, presentando setti che interrompono e suddividono la volumetria di ogni vasca, alterando il consueto defluire del liquame all'interno di esse.

Lo stato di progetto del processo biologico sarà realizzato secondo la tecnologia a Cicli Alternati, applicati secondo lo schema di processo ibrido Denitro di testa-Cicli Alternati di Valle, al fine di garantire ampiamente il rispetto dei limiti di legge.

Tale scelta progettuale garantirà sia la rimozione biologica del carbonio che dell'azoto, questo ultimo ottenuto sia mediante un reattore di denitrificazione di testa che grazie all'alternanza delle fasi ossiche-anossiche nelle vasche a cicli alternati di valle; ulteriormente verrà effettuata la rimozione del fosforo per precipitazione chimica mediante dosaggio di cloruro ferrico.

Come anticipato pertanto si è pertanto deciso di mantenere attiva la vasca di denitrificazione, in maniera tale da supportare il processo di rimozione degli inquinanti che verrà completato nella successiva fase a cicli alternati.

Il “Processo ibrido Denitro-Cicli Alternati” garantisce diversi benefici, tra i quali:

- Riduzione consumi energetici
- Riduzione della produzione dei fanghi
- Ottimizzazione delle prestazioni in termini di qualità dell'effluente

Per un'ottimizzazione del processo di denitrificazione si è deciso di installare una sonda per la misura del potenziale di ossidoriduzione all'interno della vasca, permettendo il controllo continuo del processo di rimozione degli NOx.

La logica di gestione pertanto valuterà la possibilità di correlare il segnale dell'ORP alla accensione delle pompe di miscela aerata.

### **3.5.6 Ripartitore di portata ai reattori a cicli alternati**

Per assicurare una corretta divisione della portata influente, garantendo una flessibilità di gestione del processo a cicli alternati, la strategia progettuale prevede di realizzare un manufatto di ripartizione delle portate a valle del processo di denitrificazione.

Il flusso in uscita dalla vasca di denitro passerà attraverso il canale esistente arrivando al manufatto ripartitore. Verrà realizzato un opportuno setto per smorzare l'energia della corrente in ingresso, così da assicurare la migliore ripartizione possibile, effettuata tramite due canalette in carpenteria installate all'interno del partitore.

Le ipotesi progettuali di gestione del processo sono due: vasche biologiche IN SERIE o IN PARALLELO.

Nel primo caso, *vasche in serie*, entrambi i flussi che stramazzeranno dentro le canalette verranno convogliati, attraverso delle apposite tubazioni, in ingresso alla prima vasca biologica. Il passaggio alla seconda vasca avverrà sia attraverso il canale di alimentazione esistente (le cui finestre di ingresso verranno adeguatamente chiuse) sia attraverso una tubazione di nuova realizzazione, posta sotto battente, inserita lateralmente alla vasca. Sul secondo reattore saranno installate delle canalette in carpenteria, di lunghezza proporzionale alla rispettiva superficie di sedimentazione alimentata. Pertanto, l'effluente verrà diviso direttamente all'interno del reattore, con maggiori garanzie di corretta ed efficace ripartizione del flusso.

Nel secondo caso, *vasche in parallelo*, ogni flusso che stramazzerà sopra le due canalette del ripartitore, di medesima lunghezza, andrà ad alimentare una vasca biologica. Metà della portata da inviare al biologico passerà sul canale esistente raggiungendo il reattore più lontano, mentre l'altra metà verrà convogliata alla prima linea tramite la stessa tubazione utilizzata nel primo caso. Anche il primo reattore sarà dotato di canalette di uscita in carpenteria, esattamente identiche a quelle presenti nell'altra vasca, affinché ogni flusso possa raggiungere il relativo sedimentatore secondario.

Per garantire questa flessibilità, è necessaria l'installazione di organi di regolazione idraulica (pancone su canale, valvole a saracinesca su tubazioni) che verranno manovrati e/o collocati nelle corrette posizioni, a seconda di come il gestore voglia utilizzare il processo.

### **3.5.7 Il processo biologico: i cicli alternati**

Si prevede di adeguare entrambe le N.2 vasche di Nitrificazione/Ossidazione in reattori biologici a Cicli Alternati in Reattore Unico, organizzato in N.2 CSTR (Completed Stirred Tank Reactor) in serie, in particolare:

- Verrà utilizzata una volumetria specifica di circa 100 l/AE;
- I tempi di permanenza nominali alla portata media nera (HRT – Hydraulic Retention Time) saranno pari a circa 7h;
- Il rapporto di ricircolo viene fissato a  $R=1$ ;
- L'unità operativa manterrà il battente attuale di 4.5 m;
- L'erogazione dell'aria verrà garantita mediante diffusori in EPDM a bolle fini con distribuzione decrescente in funzione della richiesta di ossigeno in ogni CSTR;
- La fornitura di aria sarà assicurata mediante N.1 nuova soffiante volumetrica installata in apposito locale di nuova realizzazione, mantenendo le soffianti esistenti come riserve, in caso di manutenzione o emergenza.

In fase di progettazione definitiva si è deciso di garantire una flessibilità del processo, consentendo al gestore di decidere se utilizzare le due vasche biologiche in serie, come un'unica linea, oppure in parallelo, come due linee distinte.

Questa scelta verrà messa in pratica agendo sugli organi di regolazione idraulica presenti nell'operazione unitaria di monte, il ripartitore di portata, che verrà realizzato andando ad interrompere il canale esistente di ingresso alle vasche biologiche.

Per quanto riguarda le principali forniture elettromeccaniche ed i sistemi di misura, si prevede di installare:

- N. 3 elettromiscelatori sommersi per vasca atti a garantire la sospensione delle biomasse durante le fasi di denitrificazione;
- N. 1 compressore volumetrico a lobi a singola velocità e dotato di inverter e relativo sistema di distribuzione dell'aria per aerare i fanghi durante i cicli di nitrificazione / ossidazione all'interno dei reattori biologici.

In aggiunta a ciò ed al fine di permettere il corretto funzionamento del sistema di controllo previsto, è necessaria l'installazione dei seguenti sistemi di misura:

- N. 2 misuratori di ossigeno disciolto per ciascuna vasca biologica;
- N. 2 misuratori di potenziale di ossidoriduzione per ciascuna vasca biologica;
- N. 1 misuratori di TSS ad immersione per ciascuna vasca biologica.

Le linee biologiche verranno asservite da tecnologie avanzate legate ad un **sistema di controllo**, monitorabile sia da locale che da remoto, il quale determinerà la durata delle fasi aerobiche ed anossiche del sistema su base tempo, set-point delle sonde di ossigeno e redox oppure su base condizione ottimale, ovvero quando il sistema rileverà la fine della forma azotata della fase in atto. Si rimanda ai seguenti paragrafi per il dettaglio del sistema di controllo e relative componenti hardware e software.

### **Il processo a Cicli Alternati in reattore unico**

Il processo CA merita alcune parole di chiarimento per una più facile comprensione delle prerogative, delle prestazioni e dei vantaggi. In particolare il processo garantisce sia la rimozione biologica del carbonio che dell'azoto ed in parte del fosforo tramite una successione di fasi aerobiche (per l'ossidazione del carbonio e la nitrificazione dell'azoto) ed anossiche (per la denitrificazione dell'azoto) che vengono realizzate tramite una successione temporale in un unico bacino.

In questo modo non è necessario avere delle sezioni dedicate, anossica di pre-denitrificazione ed aerobica di nitrificazione, in volumi predefiniti, né esiste la necessità di operare il ricircolo della miscela aerata per raggiungere prestazioni di tutta sicurezza.

Ciò comporta una notevole semplicità nella realizzazione, un risparmio delle tubazioni e della elettromeccanica, prestazioni più elevate nella rimozione dell'azoto in quanto tutto l'azoto nitrificato, che deve essere denitrificato, si trova già all'interno della vasca di ossidazione. I risparmi energetici sono un'immediata conseguenza delle elevate prestazioni nella rimozione biologica dell'azoto, in quanto elevate denitrificazioni significano elevato recupero di ossigeno combinato. I dati di letteratura, relativi ad impianti realizzati in Italia ed operanti da più anni, mostrano prestazioni calcolate da bilancio in azoto superiori al 80%, ciò comporta risparmi energetici considerevoli (Battistoni et al. 1999, 2000; Amoruso et al.; 2001; Chemitec - Brevetto RN99A000018 2.6.99, 1999; Battistoni et al.; 2002°-b).

Per assicurare il controllo del processo è necessario disporre di un dispositivo di controllo automatico: una delle tipologie disponibili sul mercato è la versione del prodotto industriale derivante dal brevetto Chemitec RN99A000018 2.6.99 che è stata installata ed è funzionante da alcuni anni in impianti di taglia minore e superiore a quello in progetto (vedi referenze).

### **Simulazioni dei processi mediante modello matematico ASM N. 2**

Al fine di prevedere le efficienze di rimozione del processo biologico a cicli alternati in reattore unico, la piena conformità dell'effluente finale ai limiti di legge, nonché allo scopo di

giustificare la scelta dell'introduzione di un processo avanzato, sono state eseguite più simulazioni relative al funzionamento della nuova linea biologica prevista in progetto (con volume pari a 1620 m<sup>3</sup>), usufruendo del software ASIM n.2 (Activated Sludge Model No.2) riconosciuto come altamente attendibile a livello internazionale.

Il modello ASM No.1, e le successive versioni No. 2 e No. 3, rappresentano lo stato dell'arte dei risultati ottenuti nel campo modellistico e si basano sulla differenziazione delle diverse frazioni della sostanza organica e dell'azoto presenti nel liquame e sul coinvolgimento nelle equazioni matematiche dei parametri cinetici e stechiometrici della biomassa attiva eterotrofa ed autotrofa. I modelli ASM consentono di effettuare il dimensionamento e l'analisi di un processo a fanghi attivi tramite bilanci di massa che riguardano le sostanze organiche, quantificate in termini di COD, azoto e fosforo. I scenari di indagine valutabili con l'ausilio di modelli di simulazione sono per esempio: la variazione della concentrazione di ossigeno nei reattori biologici ai fini della riduzione dei consumi energetici, la verifica del sovraccarico sopportabile da un impianto di depurazione (nuovi allacciamenti o trattamento bottini) e l'implementazione di un nuovo schema operativo.

La successiva tabella riporta, in maniera dettagliata, i dati di input utilizzati per le varie simulazioni, nonché i risultati ottenuti dal software in termini di qualità dell'effluente a valle della sedimentazione secondaria, al fine di quantificare i rendimenti dei processi depurativi, sia alla temperatura di processo più gravosa di 12°C, sia in periodo estivo.

**Tabella 3-4: Risultati delle simulazioni condotte alla temperatura di 12°C – 15°C - 18°C – 20°C**

<b>PORTATE</b>		
Q <sub>mn</sub>	m <sup>3</sup> /d	5430
Q <sub>r</sub>	m <sup>3</sup> /d	5430
<b>CARATTERISTICHE DI PROCESSO</b>		
Cicli (t=h)	on ore	1
	off ore	0.5
<b>VOLUMETRIE</b>		
V <sub>CICLI totale</sub>	m <sup>3</sup>	1620
n.CSTR/linea a cicli		2
<b>EFFLUENTE IMPIANTO – TEMPERATURA REFLUO 12°C ED ETA' DEL FANGO 15d</b>		
N-NH <sub>4</sub> out	mg/l	1.4
N-NO <sub>3</sub> out	mg/l	6.8
<b>N<sub>tot</sub>*</b>	<b>mg/l</b>	<b>9.7</b>
<b>P<sub>tot</sub>out</b>	<b>mg/l</b>	<b>1.4</b>
COD	mg/l	< 50
<b>EFFLUENTE IMPIANTO – TEMPERATURA REFLUO 15°C ED ETA' DEL FANGO 15d</b>		
N-NH <sub>4</sub> out	mg/l	0.8
N-NO <sub>3</sub> out	mg/l	7.0
<b>N<sub>tot</sub>*</b>	<b>mg/l</b>	<b>9.4</b>
<b>P<sub>tot</sub>out</b>	<b>mg/l</b>	<b>1.5</b>
COD	mg/l	< 50
<b>EFFLUENTE IMPIANTO - TEMPERATURA REFLUO 18°C ED ETA' DEL FANGO 12d</b>		
N-NH <sub>4</sub> out	mg/l	0.8
N-NO <sub>3</sub> out	mg/l	6.7
<b>N<sub>tot</sub>*</b>	<b>mg/l</b>	<b>9.0</b>

<b>Ptotout</b>	<b>mg/l</b>	<b>1.5</b>
COD	mg/l	< 50
<b>EFFLUENTE IMPIANTO - TEMPERATURA REFLUO 20°C ED ETA' DEL FANGO 12d</b>		
N-NH4out	mg/l	0.7
N-NO3 out	mg/l	6.6
<b>Ntot*</b>	<b>mg/l</b>	<b>8.7</b>
<b>Ptotout</b>	<b>mg/l</b>	<b>1.5</b>
COD	mg/l	< 50

\*: Concentrazione ottenuta considerando una concentrazione effluente di azoto organico pari a 1,5 mg/l

Dopo l'utilizzo del modello ASM n.2 le principali conclusioni sono le seguenti:

- Le simulazioni effettuate con un processo biologico a Cicli Alternati sulle n.2 linee biologiche dell'impianto di Marotta (volume totale 1620 m<sup>3</sup>), rilevano elevati rendimenti di rimozione, prestazioni di rilievo e garanzia della totale conformità dell'effluente finale ai limiti imposti allo scarico;
- Ovviamente le simulazioni sono state eseguite secondo i carichi idraulici e di massa medi e con temporizzazioni tipiche per le fasi di nitrificazione e di denitrificazione al fine di assicurare ottime prestazioni del processo, sia per la rimozione del carbonio che per quella dell'azoto influente. Si ricorda, però, che l'adozione di un sistema di supervisione e controllo con algoritmi complessi, consentirà massima flessibilità e stabilità nella gestione del processo depurativo, adeguando la durata delle fasi in funzione dell'effettivo carico in ingresso;
- La precipitazione chimica del fosforo, tramite dosaggio di un opportuno defosfatante (cloruro ferrico con purezza al 40%), risulta indispensabile se si vuole abbassare la concentrazione effluente e raggiungere valori prossimi a 2,0 mgPtot/l, così come richiesto dai limiti di legge.

### 3.5.8 Stazione di dosaggio reagente precipitante fosforo

Al fine di ricondurre la concentrazione del fosforo in uscita entro i valori limite vigenti, per ciascuna linea biologica si predispose una pompa dosatrice peristaltica con moto-variante manuale/automatico e un piping per il dosaggio di defosfatante direttamente in vasca per la precipitazione chimica. Si propone inoltre un serbatoio di stoccaggio e relativi accessori alloggiato all'interno di una vasca di contenimento di sicurezza.

Con il funzionamento delle nuove linee biologiche in modalità cicli alternati si incentiva lo sviluppo di biomasse PAO e dPAO che determinano un accumulo biologico del fosforo come polifosfato in misura stimabile nel 0,5-1% di P sul TSS.

Oltre a quanto sopra, al fine di garantire comunque il totale rispetto del limite imposto dalla normativa vigente pari ad una concentrazione media annuale di fosforo di 2mg/l, il progetto prevede

l'allestimento di una stazione per il dosaggio di un agente chimico precipitante, praticato direttamente all'interno delle nuove linee biologiche, con conseguente rimozione del precipitato insieme al fango biologico di supero.

La soluzione progettuale proposta prevede, inoltre, l'adozione di un sistema di controllo del dosaggio dei reagenti per la precipitazione chimica del fosforo, con lo scopo di raggiungere il limite di conformità allo scarico con maggiore sicurezza, cercando di ridurre il più possibile il dosaggio dell'agente chimico defosfatante; tutto ciò verrà gestito mediante logiche di controllo avanzate, successivamente descritte nel dettaglio, nel relativo capitolo.

### **3.5.9 Ripartitore di portata ai sedimentatori esistenti**

Allo stato attuale la ripartizione dei liquami ai sedimentatori secondari avviene con gran difficoltà mediante valvole telescopiche presenti nel pozzo di uscita a valle delle vasche biologiche. Questo risulta essere un punto di criticità per la gestione a causa dell'incertezza di una corretta ripartizione verso i due bacini di sedimentazione secondaria.

Il progetto prevede che l'effluente del processo biologico venga suddiviso in flussi proporzionali alle superfici di sedimentazione, stramazzando su canalette di idonea dimensione. Ogni flusso raggiungerà distintamente il canale di uscita, che sarà sezionato da un lamierino in acciaio. In questo modo gli effluenti arriveranno separati all'interno del pozzo esistente, il quale sarà diviso in due volumi separati tramite un apposito setto in calcestruzzo gettato in opera. In questo modo si avrà maggior garanzia di assicurare la corretta portata influente ad ogni sedimentatore, poiché questa sarà controllata dalla lunghezza delle soglie di stramazzo da inserire all'interno di ogni vasca biologica. Affinché il sistema possa funzionare, sarà necessario alzare la quota del bordo del canale di uscita esistente, tramite una lamiera in carpenteria di adeguata altezza.

### **3.5.10 Sedimentazione secondaria e pozzo fanghi**

Il bacino di sedimentazione secondaria è l'unità operativa dell'impianto che provvede alla decantazione della miscela di acqua e fiocchi di fango biologico proveniente dalle linee biologiche, con conseguente separazione dell'acqua chiarificata dai fiocchi e decantazione del fango attivo da ricircolare.

Data l'importanza della sedimentazione secondaria, devono essere assunti valori molto prudenziali del carico idraulico superficiale ossia della velocità di sedimentazione delle particelle per tenere conto dei possibili fenomeni di cattiva sedimentabilità. Coerentemente, risulta necessaria la realizzazione di un nuovo bacino di sedimentazione secondaria per assicurare l'efficienza del processo depurativo conseguentemente all'aumento di potenzialità e di portata influente.

La progettazione della sedimentazione secondaria è stata quindi effettuata avendo l'accortezza di garantire, nello stato di progetto, carichi idraulici superficiali in tutta sicurezza. Conseguentemente, la totale e necessaria superficie di sedimentazione è ottenuta considerando sia il nuovo sedimentatore secondario che i bacini esistenti.

In accordo con la Stazione Appaltante, si è deciso di optare per la realizzazione di un bacino circolare a discapito di un bacino rettangolare. La decisione è stata presa per motivi di posizionamento planimetrico all'interno dell'impianto, ovvero per poter lasciare libera una zona di possibile espansione adiacente alle esistenti vasche biologiche, in ottica di un'eventuale ulteriore ampliamento futuro.

La strategia progettuale in merito alla sedimentazione secondaria prevede:

- Di dimensionare la superficie di sedimentazione nell'ottica di garantire un Cis pari a circa 0,7 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>h alla portata massima al biologico;
- Garantire un battente allo stramazzo pari a 3,5m per favorire la sedimentazione dei fanghi durante i periodi invernali;
- Dotare il sedimentatore secondario di carroponte e relative utilities a corredo quali, scum box, lama raschiafango e lama paraschiume;
- Realizzare un manufatto unico in grado di accogliere sia il pozzo fanghi che il pozzo schiume dell'unità in progetto;
- Dotare di forniture elettromeccaniche il pozzo fanghi a servizio dell'unità operativa in progetto, quindi prevedere l'installazione delle pompe di ricircolo e di supero biologico;
- Inviare le schiume raccolte dalla scum box del sedimentatore secondario nel pozzo dedicato e successivamente sollevarle alla linea fanghi.

Per quanto riguarda il pozzo fanghi esistente verrà diviso in due volumi al fine di dotare ogni sedimentatore presente allo stato attuale di un volume di accumulo dei fanghi in uscita; le pompe installatevi garantiranno il ricircolo al processo biologico ed il sollevamento dei fanghi di supero alla stabilizzazione aerobica. Sarà necessario intervenire sul sistema esistente per permettere la configurazione di progetto, ovvero ogni pozzo dotato di una pompa di ricircolo ed una di supero. Si rimanda all'elaborato grafico di riferimento per il dettaglio degli interventi in oggetto.

### **3.5.11 Disinfezione**

L'intervento previsto per la disinfezione è la realizzazione di un nuovo bacino in aggiunta alle due vasche esistenti per aumentare il tempo di contatto del chemical sull'effluente chiarificato

della sedimentazione secondaria. Oltre alla vasca verranno realizzati i canali di ingresso ed uscita, direttamente collegati all'attuale canale di scarico dell'effluente impianto.

Quindi, il processo di disinfezione si articolerà in due linee in parallelo più un terzo volume in serie ed il processo depurativo avverrà mediante dosaggio di acido peracetico al 16%, nel rispetto delle prescrizioni delle NTA del PTA Marche all'art.50 comma 5. Si provvederà ad installare una nuova pompa dosatrice come riserva della dotazione esistente, oltre che sostituire il piping a servizio dell'unità operativa. La vasca di nuova realizzazione sarà bypassabile mediante installazione di un pancone sul canale esistente e paratoie manuali in ingresso ed uscita della vasca di disinfezione.

### **3.6 Il dettaglio degli interventi in linea fanghi**

La filiera di processo della linea fanghi prevede di inviare i fanghi di supero biologico alla stabilizzazione aerobica. Il fango effluente dalla stabilizzazione aerobica fanghi, viene successivamente post-ispessito ed in seguito inviato all'unità di disidratazione, previo stoccaggio in un serbatoio di accumulo. Il fango disidratato viene convogliato, tramite una coclea orizzontale ed un elevatore obliquo, ad un cassone di deposito, alloggiato nel locale adiacente alle centrifughe.

Di seguito, dopo la stima della produzione dei fanghi di supero biologico, viene illustrato il riepilogo degli interventi.

Nella valutazione dei possibili interventi di revamping della linea fanghi, il progetto definitivo considera di modificare il processo di stabilizzazione aerobica, con una sostituzione del sistema di diffusione dell'aria in vasca.

#### **3.6.1 Produzione di fanghi di supero**

La produzione di fanghi di supero biologico viene stimata considerando un abbattimento del 95% del COD nel reattore biologico, considerando un valore di crescita osservata dei fanghi (Yobs) di 0,30 KgTVS/KgCODr come indicato nella seguente tabella. A seguire vengono riportati i calcoli di dettaglio simulando la produzione di fanghi anche su base SRT (Sludge Retention Time) dei reattori biologici così come desunti dalle simulazioni ASIM di cui sopra.

**Tabella 3-5: Produzione di fanghi di supero – metodo 1**

<i>Voce</i>	<i>U.m.</i>	<i>Valore</i>
L COD	kg/d	1733
E%	%	95%
LCOD r	kg/d	1646
Yobs	kgTVS/kgCODr	0,300

Px	kgTVS/d	494
	kgTS/d	705
Concentrazione fanghi di supero	kgTS/m <sup>3</sup>	10.9
<b>Portata supero biologico</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>60</b>

Tabella 3-6: Produzione di fanghi di supero – metodo 2

Voce	Equazione	U.m.	Valore	Valore
<b>SRT</b>	<b><math>SRT=XV/(Q_wX_r)</math></b>	<b>d</b>	<b>12</b>	<b>15</b>
X (concentrazione in vasca)		Kg/m <sup>3</sup>	7.2	5.5
V (volumetria di vasca)		m <sup>3</sup>	1620	1620
Xr (concentrazione sul ricircolo)		Kg/m <sup>3</sup>	10.9	8.3
<b>Qw massima (portata di supero)</b>	<b><math>Q_w=XV/(X_rSRT)</math></b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>90</b>	<b>72</b>
LTSSw		KgTSSw/d	977	597

Alla luce dei calcoli sopra effettuati, si stima una portata di supero massima pari a 90 m<sup>3</sup>/d, da considerarsi nei periodi invernali, mentre nei periodi estivi viene stimata una portata di circa 70 m<sup>3</sup>/d.

### 3.6.2 La stabilizzazione aerobica fanghi

I fanghi di supero biologico verranno inviati al reattore di stabilizzazione aerobica.

Il presente progetto prevede la sostituzione dei diffusori porosi per la distribuzione dell'aria in vasca, considerando un ragionevole stato di usura e degrado della rete aria presente, per l'ottimizzazione del trattamento di stabilizzazione dei fanghi prodotti e da smaltire.

Per il dettaglio dei principali parametri dimensionali dell'unità operativa si rimanda alla "Relazione tecnica di progetto".

### 3.7 Locale compressore e quadri elettrici

Le scelte progettuali prevedono la realizzazione di un locale tecnico, per l'alloggio del nuovo compressore e dei relativi quadri elettrici, in collegamento diretto con il locale in cui sono installate le soffianti allo stato attuale.

### 3.8 Sistemazione generale area di impianto

Gli interventi di progetto risultano i seguenti:

- ✓ Realizzazione di piazzale in pavimentazione bituminosa nell'area adiacente alla stazione di stoccaggio e dosaggio dei chemicals per il raggiungimento dei serbatoi esistenti;
- ✓ Realizzazione di adeguate "dune", tramite movimenti terra, lungo il confine Nord dell'impianto, per diminuire l'impatto visivo dalla vicina strada provinciale;

### **3.9 Presidi ambientali**

Quali presidi ambientali verranno utilizzate le seguenti accortezze:

- ❖ Si prevede la piantumazione di una serie di arbusti ed alberi di medio-alto fusto lungo il confine Nord dell'impianto, al fine di contenere l'impatto visivo rispetto alla statale adriatica e alla strada provinciale in cui si trova l'accesso dell'impianto;

### **3.10 Sistema di controllo**

Attualmente l'impianto risulta supervisionato e telecontrollato da un sistema di controllo sviluppato da Endress-Hauser.

L'ampliamento dell'impianto di depurazione comporta un aumento delle elettromeccaniche e una integrazione di quelle esistenti. Per tanto sarà necessario un adeguamento del sistema di supervisione esistente dell'impianto e relativo sistema di gestione degli allarmi, andando a modificare e aggiungere sia le logiche di funzionamento che le pagine grafiche sulla base delle nuove elettromeccaniche.

Sarà necessario adeguare anche il sistema di supervisione esistente aziendale.

L'adeguamento del trattamento biologico a cicli alternati determina l'installazione di un sistema di supervisione e controllo EasyGestWWTP installato su un PC industriale di tipo touch-panel da fronte quadro in grado di regolare i seguenti processi:

CICLI ALTERNATI IN REATTORE UNICO NELLE LINEE BIOLOGICHE HSC.01.

**Il controllo del processo a cicli alternati** mediante la rilevazione e l'elaborazione dei dati di una o più coppia di sonde del tipo OD (Ossigeno disciolto) e ORP (potenziale di ossido riduzione) per linea, consente la:

- Regolazione del regime dei compressori volumetrici o centrifughi necessari alla fornitura di aria per l'ossidazione;
- Regolazione degli elettromiscelatori sommersi;
- Il cambiamento dei sistemi di elaborazione dei segnali secondo parametri prefissabili e modificabili dall'operatore.

Inoltre si prevede un ulteriore software di gestione e di controllo del dosaggio dei reagenti per la precipitazione chimica del fosforo, con lo scopo di raggiungere il limite di conformità allo scarico con maggiore sicurezza, cercando di ridurre il più possibile il dosaggio dell'agente chimico

defosfatante; tutto ciò verrà gestito mediante un software di logiche di controllo avanzate denominato HS.01 Sistema controllo algoritmi complessi per la defosfatazione.

Per tutti i nuovi segnali digitali e analogici in ingresso ed in uscita (utenze e sistemi di misura) verranno realizzate due nuove isole hardware all'interno dei due nuovi quadri MCC.02 e Q.Compressori. Le due nuove isole saranno realizzate con le stesse apparecchiature Allen-Bradley presenti già in impianto e saranno direttamente collegate con rete profibus alle stazioni di controllo esistenti.

I sistemi di controllo, si interfacceranno tra loro per mezzo di protocollo Modbus TCP/IP via ethernet.

Qualora si dovesse verificare un'anomalia al sistema di automazione EasyGestWWTP, si prevede l'adozione di un sistema di watch-dog dove il sistema di automazione generale dopo un certo tempo deciderà di prendere il comando delle elettromeccaniche che non comandava precedentemente con logiche impostate o su base tempo o su range di valori analogici acquisiti. Una volta ristabilita la corretta funzionalità del sistema di automazione EasyGestWWTP e quindi ristabilito il sistema watch-dog interno, il sistema di automazione generale si accorgerà dell'impulso e lascerà nuovamente il comando delle elettromeccaniche al sistema di automazione EasyGestWWTP. Qualora si dovesse verificare l'anomalia contemporanea delle due centraline o il solo crash del sistema principale, allora sarà necessario l'intervento di un operatore che dovrà intervenire posizionando le utenze in manuale.

### **3.11 Impianto elettrico**

Tutte le opere relative all'impianto elettrico dovranno essere eseguite nel rispetto delle normative tecniche e di Legge ad oggi vigenti. Ogni componente elettrico deve essere conforme alle prescrizioni di sicurezza delle Norme CEI che lo riguardano. La scelta dei componenti elettrici e la loro installazione deve rispondere ai requisiti di sicurezza e di funzionalità indicati dalle norme tecniche e va verificata accertando la loro idoneità per quanto riguarda:

- Il servizio (utilizzo, tensione nominale, corrente di impiego, frequenza, potenza, compatibilità con altri componenti elettrici, ecc.)
- La protezione da influenze esterne (ambientali, meccaniche o elettriche) (IP, danneggiamenti meccanici, atmosfere pericolose, sistemi elettrici con tensioni diverse ecc.)
- L'accessibilità (manovra, ispezione, manutenzione, ecc.);

- L'identificazione dei componenti per la sicurezza degli interventi (targhe, cartelli per i dispositivi di sezionamento e protezione, contrassegni per le condutture ed i circuiti).

Per l'alimentazione principale del nuovo impianto, si prenderà alimentazione dal quadro esistente collocato all'interno del locale uffici.

Il nuovo impianto elettrico da realizzare, verrà realizzato parallelamente all'impianto esistente, garantendo la massima continuità di esercizio esistente.

Per il dettaglio si rimanda al relativo elaborato tecnico di riferimento "D-R.IE.01 - Impianto elettrico - Relazione tecnica e descrittiva di progetto".

### 3.12 Descrizione delle fasi di realizzazione dell'opera

Il progetto definitivo elaborato si sviluppa su fasi progressive studiate per minimizzare gli impatti sull'attuale impianto garantendo, al contempo, la progressiva implementazione e sostituzione fino al raggiungimento della configurazione completa necessaria a rispetto dei parametri di scarico.

La sequenzialità delle fasi di cantiere e lo sviluppo del cronoprogramma sarà tale da consentire il processo depurativo limitando al minimo il fermo dell'impianto.

In particolare si susseguiranno le seguenti fasi:

Fasi di realizzazione dell'opera	NOTE
Allestimento cantiere	
<b>FASE 1</b>	
Sedimentatore secondario Linea 3 e relativo pozzo fanghi e pozzo schiume	
Disinfezione	
Locale compressore e quadri elettrici	
<b>FASE 2</b>	
Adeguamento denitrificazione	Il refluo passerà direttamente all'ossidazione
Adeguamento linee biologiche	Si effettuerà una vasca alla volta
<b>FASE 3</b>	
Ripartitore di portata alle linee biologiche	Il refluo sarà scaricato dalla griglia fine direttamente alle linee biologiche con bypass della dissabbiatura
Adeguamento stazione di sollevamento	Il refluo transiterà nel canale esistente con bypass di dissabbiatura e griglia fine
Adeguamento pozzo fanghi esistente e pozzo di caricamento dei secondari esistenti	Il refluo verrà convogliato al sedimentatore secondario nuovo
Adeguamento del sistema di by-pass	Durata dell'intervento limitata ad uno/due giornate lavorative

<b>FASE 4</b>	
Adeguamento stabilizzazione aerobica	
Realizzazione viabilità interna	
Sistemazione generale impianto	
Rimozione cantiere	

L'elenco sopra fornito non può e non deve essere considerato come esaustivo ma dovrà rappresentare la base di partenza per l'identificazione di tutte le lavorazioni dettagliate che saranno previste per l'opera in oggetto.

## 4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Ai sensi dell'All. V del D.Lgs. 152/2006, nel presente capitolo viene considerata la sensibilità ambientale delle aree geografiche che possono risentire dell'impatto dei progetti, tenendo conto, in particolare:

- Della ricchezza relativa, della qualità e capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona;
- Della capacità di carico dell'ambiente naturale;

Si procede pertanto ad un'analisi separata delle diverse componenti ambientali potenzialmente sensibili agli interventi di progetto e se ne individuano qualitativamente le portate d'impatto.

### 4.1 *Componente Aria e Atmosfera*

#### 4.1.1 **Premessa**

Per quanto concerne gli impianti di depurazione acque reflue urbane, l'unica fonte potenzialmente impattante sull'atmosfera è rappresentata dall'emissione odorigena.

#### 4.1.2 **Emissioni odorigene da impianti di depurazione reflui**

Mentre per gli effluenti liquidi di un impianto per la depurazione dei reflui sono chiari gli obiettivi da ottenere e le norme applicabili, così non è per le emissioni di sostanze odorigene: infatti, in questo caso, manca completamente una linea guida dell'Unione Europea, nazionale o regionale generalmente ed univocamente applicabile.

Nel Febbraio 2010, sono state pubblicate le linee guida della Regione Lombardia "*Linea guida per la caratterizzazione, l'analisi e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno - Emissioni odorigene in atmosfera da impianti di depurazione reflui*" che si applica agli impianti di depurazione reflui idrici che esercitano attività di depurazione di acque reflue domestiche, industriali e urbane (cfr. art. 74 c. 1 lettere g), h) e i) del D.Lgs.152/06), ed agli impianti di depurazione di rifiuti liquidi riconducibili ai punti 5.1 e/o 5.3 dell'allegato I del D.Lgs. 59/05. Il documento esegue una classificazione delle fasi di processo al fine di tenere conto dell'impatto olfattivo relativo alle singole fasi e accorpando pertanto fasi tecnologicamente diverse purché caratterizzate da emissioni odorigene simili.

Tabella 4-1 Identificazione delle fonti odorigene

Attività considerata	Fasi del processo e fonti emissive	Inquinanti odorigeni
Trattamento reflui liquidi	Arrivo e sollevamento refluo urbano	<ul style="list-style-type: none"> <li>- solfuro di idrogeno;</li> <li>- ammoniaca;</li> <li>- composti organici contenenti zolfo;</li> <li>- composti organici ridotti dello zolfo;</li> <li>- ammine;</li> <li>- indolo e scatolo;</li> <li>- acidi grassi volatili;</li> <li>- altri composti organici.</li> </ul>
	Pretrattamenti	
	Sedimentazione primaria	
	Ossidazione biologica	
	Nitrificazione	
	Denitrificazione	
	Sedimentazione secondaria	
	Trattamenti finali	
Trattamento fanghi e produzione di energia	Ispessimento	
	Trattamenti meccanici (nastro/filtro pressatura, centrifugazione)	
	Trattamenti termici (essiccazione)	
	Digestione anaerobica	
	Adduzione trattamento biogas	

#### 4.1.3 Situazione ante-operam

Per quanto riguarda le emissioni in aria dell'impianto di Marotta, l'ASET S.p.A. ha fornito tutta la documentazione relativa all'autorizzazione generale per le emissioni in atmosfera (Allegato I, articolo 11, comma 43 della DGP 254/11, come modificata dalla DGP 245/2012 – D.Lgs. 152/06 Parte V).

In particolare, il SUAP (Sportello Unico per le Attività Produttive – comuni associati: Mondolfo, Monte Porzio, San Costanzo) con pratica n. PR/2013/322/MF ha trasmesso all'ASET S.p.A., al comune di Mondolfo, alla provincia di Pesaro Urbino ed al dipartimento provinciale di Pesaro dell'ARPAM, l'esito del controllo amministrativo per la dichiarazione di adesione all'autorizzazione generale per emissioni in atmosfera dell'impianto di depurazione delle acque reflue urbane di Marotta, in cui si dichiara che non emergono osservazioni a riguardo delle emissioni delle Linea Acque, della Linea fanghi e del gruppo di combustione elettrogeno.

In definitiva, risulta che le lavorazioni svolte nell'impianto di depurazione di Marotta producono emissioni in aria classificate come **“scarsamente rilevanti”** agli effetti dell'inquinamento atmosferico ed in particolare di cui ai punti “bb” e “p” della *parte I – Impianti ed attività di cui all'articolo 272, comma 1*, dell'Allegato IV – Impianti e attività in deroga, alla Parte V del D.Lgs. 152/2006.

#### 4.1.4 Situazione post-operam

Gli interventi di ampliamento e manutenzione straordinaria dell'impianto di Marotta sono da considerarsi ininfluenti e invariants rispetto alle attuali emissioni in atmosfera prodotte dalle unità operative presenti nella filiera di processo, in quanto interessano solo il nuovo comparto di sedimentazione secondaria con relativo pozzo fanghi risulta d'interesse nella tematica delle

emissioni odorigene. La valutazione finale sulla modifica dello stato ante-operam deriva dal fatto che la nuova unità operativa realizzata in linea acque non presenterà condizioni anaerobiche di ristagno tale da sviluppare emissioni odorigene considerevoli. Si fa presente che tale materia non viene prevista in legislazione ambientale, quindi si ritiene opportuno un coinvolgimento della ASUR e/o dell'autorità competente qualora si volesse valutare nel dettaglio l'impatto dell'intervento in oggetto.

**In questa sede, considerando la non sostanziale modifica della filiera di processo nello stato di progetto, si può definire un impatto di entità LIEVE/ININFLUENTE sulla componente ARIA.**

## **4.2 Componente Rumore**

### **4.2.1 Situazione ante-operam**

Come riportato nel quadro programmatico di questo studio, paragrafo 2.8, secondo il Piano di Classificazione Acustica Comunale approvato in via definitiva con la Delibera di Consiglio Comunale n.52 del 15/05/2007, l'area dell'impianto di depurazione di Marotta è inserita in parte in classe 3, area di tipo misto, ed in parte in classe 4, area di intensa attività umana.

I limiti assoluti di emissione e di immissione da rispettare per ciascuna classe sono riportati nella seguente tabella e fanno riferimento a valori medi nel periodo di riferimento diurno o notturno misurati o calcolati nelle aree "utilizzate da persone e da comunità", pertanto esternamente al perimetro di pertinenza dell'impianto. Si osserva che i confini dell'impianto utilizzati da persone e da comunità ricadono tutti in aree classificate in Classe 4, pertanto ci si riferirà a questa classificazione nel seguito. I limiti di emissione fanno riferimento alle singole sorgenti sonore, mentre quelli di immissione sono riferiti alla totalità delle sorgenti che insistono sulla stessa area. Rimane esclusa, per effetto dell'Art. 3 del DPCM 14/11/97, la rumorosità prodotta dalle infrastrutture viarie all'interno delle rispettive fasce di pertinenza.

I limiti differenziali di immissione sono invece misurati o calcolati all'interno delle aree abitative dei recettori e sono indipendenti dalla classificazione acustica del territorio (ad esclusione delle aree industriali in cui il limite differenziale non si applica). Rimangono escluse, anche in questo caso, le emissioni dovute alle infrastrutture stradali e ferroviarie.

Limite	Classi di destinazione d'uso	Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00 – 22.00)	Notturmo (22.00 – 06.00)
EMISSIONE	III aree di tipo misto	55	45
	<b>IV aree di intensa attività umana</b>	<b>60</b>	<b>50</b>
IMMISSIONE	III aree di tipo misto	60	50
	<b>IV aree di intensa attività umana</b>	<b>65</b>	<b>55</b>
DIFFERENZIALE di IMMISSIONE	Zone non esclusivamente industriali	$L_D=L_A-L_R < 5 \text{ dB}$	$L_D=L_A-L_R < 3 \text{ dB}$

Con riferimento ai recettori sensibili nell'area di potenziale impatto acustico, l'analisi dell'area circostante ha evidenziato, come riportato nella figura sottostante (Figura 4-1), la presenza di alcuni edifici di civile abitazione, i quali si trovano ad una considerevole distanza dai punti di maggior emissione acustica. Tutti i recettori si trovano, come già anticipato, in aree classificate in classe IV. Per la verità il recettore più vicino si trova in parte in classe IV ed in parte (la porzione più lontano dall'impianto) in classe III.

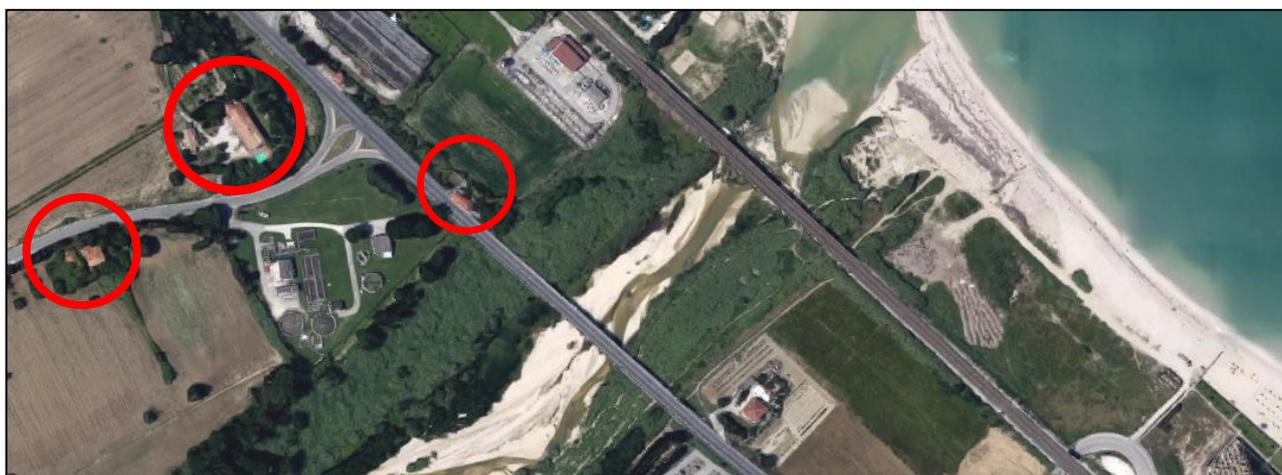


Figura 4-1 – Punti sensibili limitrofi all'impianto

#### 4.2.2 Situazione post-operam

Il progetto di ampliamento e manutenzione straordinaria del depuratore in oggetto, in merito alla componente rumore, prevede l'installazione di una soffiante dotata di cabina insonorizzata, dedicata alla fornitura d'aria per il processo biologico a cicli alternati. La strategia progettuale adottata assume che le macchine già presenti nell'impianto (n.2) fungano da riserve per la nuova

macchina da installare: di conseguenza sarà pressoché nulla la contemporaneità di attivazione di tutte le soffianti dello stato di progetto.

Dal momento che la cabina si aggiungerebbe ad altre analoghe poste all'interno di un manufatto in muratura esistente, è stato deciso di estendere tale manufatto incrementandone le prestazioni acustiche in modo da diminuire le emissioni sia della nuova macchina sia dei compressori esistenti

In conclusione, l'intervento in oggetto per rispettare i limiti imposti dal Piano di Classificazione Acustica e fare fronte alle prescrizioni presenti, attuerà specifiche scelte costruttive rivolte alla mitigazione degli eventuali impatti.

In base alle conclusioni riportate nella Valutazione previsionale di Impatto Acustico redatta a cura della Dott.ssa Alessandra Debeneditis, supportate dai modelli di previsione e dai dati di progetto, **l'emissione acustica dell'impianto sarà analoga all'esistente e marginale rispetto al clima acustico di area dominato in modo decisivo dall'emissione dovuta alle infrastrutture dei trasporti.**

**In base a tutto quanto esposto, è possibile ritenere che l'impatto sulla componente Rumore, successivo alla realizzazione degli interventi nell'impianto di depurazione di Marotta, è da ritenersi MARGINALE.**

### **4.3 Componente Acqua**

#### **4.3.1 Situazione ante-operam**

Come già riportato nel quadro programmatico, per quanto riguarda le caratteristiche di qualità del Fiume Cesano, grazie alle analisi rilevate dalla stazione di monitoraggio di Mondolfo (R110075CE 5/CE), il PTA afferma che *“Il SACA presenta una situazione altalenante che passa da un giudizio scadente (1998, 2000, 2001, 2002) a sufficiente ('97, '99, 2003, 2004, 2005, 2006).”*

Sebbene non ci siano dati che analizzino lo stato di qualità del Cesano negli anni successivi al 2006, da colloquio con la Stazione Appaltante risulta che gli allacci fognari al depuratore di Marotta siano stati completati; pertanto, è ipotizzabile un miglioramento dello stato di qualità evidenziato dal PTA di cui sopra. Tuttavia, la relazione al Piano degli Interventi dell'ASET S.p.A. analizza i livelli di servizio ed illustra le criticità per ciascun segmento del servizio offerto, al 31/12/2012; in particolare per la depurazione viene rilevato un insufficiente livello di trattamento dei reflui che interessa diversi comuni dell'Ambito, sebbene non siano state individuate considerevoli criticità per quanto riguarda il depuratore di Marotta.

### 4.3.2 Situazione post-operam

L'impatto degli interventi in progetto sulla componente acqua, intesa come corpo idrico superficiale, è fortemente correlata alle prestazioni ottenibili dall'intera filiera di processo, in particolare dal processo biologico.

L'impianto di depurazione di Marotta è soggetto ai limiti allo scarico previsti in Tab.1 Tab.2 e Tab.3 dell'Allegato 5 alla parte terza del D.lgs. 152/2006, riportati di seguito.

**Tabella 4-2 Limiti allo scarico per l'impianto di depurazione di Marotta**

**Tabella 1. Limiti di emissione per gli impianti di acque reflue urbane.**

Potenzialità impianto in A.E. (abitanti equivalenti)	2.000 - 10.000		>10.000	
Parametri (media giornaliera) (1)	Concentrazione	% di riduzione	Concentrazione	% di riduzione
BOD5 (senza nitrificazione) mg/L (2)	≤ 25	70-90 (5)	≤ 25	80
COD mg/L (3)	≤ 125	75	≤ 125	75
Solidi Sospesi mg/L (4)	≤ 35 (5)	90 (5)	≤ 35	90

**Tabella 2. Limiti di emissione per gli impianti di acque reflue urbane recapitanti in aree sensibili.**

Parametri (media annua)	Potenzialità impianto in A.E.			
	10.000 - 100.000		> 100.000	
	Concentrazione	% di riduzione	Concentrazione	% di riduzione
Fosforo totale (P mg/L) (1)	≤ 2	80	≤ 1	80
Azoto totale (N mg/L) (2) (3)	≤ 15	70-80	≤ 10	70-80

**Tabella 3. Valori limiti di emissione in acque superficiali e in fognatura.**

Numero parametro	PARAMETRI	unità di misura	Scarico in acque superficiali	Scarico in rete fognaria (*)
1	pH		5,5-9,5	5,5-9,5
2	Temperatura	°C	(1)	(1)
3	colore		non percettibile con diluizione 1:20	non percettibile con diluizione 1:40
4	odore		non deve essere causa di molestie	non deve essere causa di molestie
5	materiali grossolani		assenti	assenti
6	Solidi speciali totali (2)	mg/L	≤ 80	≤ 200
7	BOD5 (come O2) (2)	mg/L	≤ 40	≤ 250
8	COD (come O2) (2)	mg/L	≤ 160	≤ 500
9	Alluminio	mg/L	≤ 1	≤ 2,0
10	Arsenico	mg/L	≤ 0,5	≤ 0,5
11	Bario	mg/L	≤ 20	-
12	Boro	mg/L	≤ 2	≤ 4
13	Cadmio	mg/L	≤ 0,02	≤ 0,02
14	Cromo totale	mg/L	≤ 2	≤ 4
15	Cromo VI	mg/L	≤ 0,2	≤ 0,20
16	Ferro	mg/L	≤ 2	≤ 4
17	Manganese	mg/L	≤ 2	≤ 4
18	Mercurio	mg/L	≤ 0,005	≤ 0,005
19	Nichel	mg/L	≤ 2	≤ 4
20	Piombo	mg/L	≤ 0,2	≤ 0,3
21	Rame	mg/L	≤ 0,1	≤ 0,4
22	Selenio	mg/L	≤ 0,03	≤ 0,03
23	Stagno	mg/L	≤ 10	
24	Zinco	mg/L	≤ 0,5	≤ 1,0

25	Cianuri totali (come CN)	mg/L	≤ 0,5	≤ 1,0
26	Cloro attivo libero	mg/L	≤ 0,2	≤ 0,3
27	Solfuri (come H <sub>2</sub> S)	mg/L	≤ 1	≤ 2
28	Solfiti (come SO <sub>3</sub> )	mg/L	≤ 1	≤ 2
29	Solfati (come SO <sub>4</sub> ) (3)	mg/L	≤ 1000	≤ 1000
30	Cloruri (3)	mg/L	≤ 1200	≤ 1200
31	Fluoruri	mg/L	≤ 6	≤ 12
32	Fosforo totale (come P) (2)	mg/L	≤ 10	≤ 10
33	Azoto ammoniacale (come NH <sub>4</sub> ) (2)	mg/L	≤ 15	≤ 30
34	Azoto nitroso (come N) (2)	mg/L	≤ 0,6	≤ 0,6
35	Azoto nitrico (come N) (2)	mg/L	≤ 20	≤ 30
36	Grassi e olii animali/vegetali	mg/L	≤ 20	≤ 40
37	Idrocarburi totali	mg/L	≤ 5	≤ 10
38	Fenoli	mg/L	≤ 0,5	≤ 1
39	Aldeidi	mg/L	≤ 1	≤ 2
40	Solventi organici aromatici	mg/L	≤ 0,2	≤ 0,4
41	Solventi organici azotati (4)	mg/L	≤ 0,1	≤ 0,2
42	Tensioattivi totali	mg/L	≤ 2	≤ 4

43	Pesticidi fosforati	mg/L	≤ 0,10	≤ 0,10
44	Pesticidi totali (esclusi i fosforati) (5)	mg/L	≤ 0,05	≤ 0,05
	tra cui:			
45	- aldrin	mg/L	≤ 0,01	≤ 0,01
46	- dieldrin	mg/L	≤ 0,01	≤ 0,01
47	- endrin	mg/L	≤ 0,002	≤ 0,002
48	- isodrin	mg/L	≤ 0,002	≤ 0,002
49	Solventi clorurati (5)	mg/L	≤ 1	≤ 2
50	Escherichia coli (4)	UFC/100mL	nota	
51	Saggio di tossicità acuta (5)		il campione non è accettabile quando dopo 24 ore il numero degli organismi immobili è uguale o maggiore del 50% del totale	il campione non è accettabile quando dopo 24 ore il numero degli organismi immobili è uguale o maggiore del 80% del totale

Gli accorgimenti progettuali, descritti nel Quadro Progettuale, prevedono l'adozione delle migliori tecnologie disponibili per il trattamento dei reflui urbani.

In particolare, il processo biologico a fanghi attivi che verrà adottato, denominato ibrido ("Denitro - Cicli Alternati", in breve D-CA) permetterà la rimozione biologica di carbonio, azoto e gran parte del fosforo, tramite la successione di fasi aerobiche ed anossiche, rispettivamente per l'ossidazione e la denitrificazione dell'azoto. Le successioni di fase avvengono all'interno di un unico reattore, così da non richiedere delle sezioni dedicate per i due processi di nitrificazione e denitrificazione. Tale configurazione permette notevoli risparmi, sia dal punto di vista strutturale in quanto non sono necessarie volumetrie maggiori, che dal punto di vista energetico, in quanto si ottimizza la fornitura d'aria e si sfrutta la presenza dell'OD combinato.

La simulazione eseguita tramite il modello matematico ASM n.2 permette di valutare gli impatti del processo, dal momento che il programma fornisce la caratterizzazione dell'effluente al biologico in termine di principali macroinquinanti.

I principali dati influenti utilizzati per le simulazioni condotte sulla linea biologica a cicli alternati del processo depurativo dell'impianto di Marotta, vengono riassunti nelle seguenti tabelle:

**Tabella 4-3: Caratteristiche chimico-fisiche influente biologico**

<b>PORTATA INFLUENTE - n.1 linea biologica</b>				
<i>Voce</i>	<i>UdM</i>	<i>Valore</i>		
Abitanti Equivalenti	AE	16.500		
Q <sub>mn</sub>	m <sup>3</sup> /d	5430		
Q <sub>ricircolo</sub>	m <sup>3</sup> /d	5430		
SRT	d	15 e 12		
Temperatura di processo	°C	12° - 15° - 18° - 20°		
<b>CONCENTRAZIONI E CARICHI DI MASSA INFLUENTI</b>				
<i>Voce</i>	<i>UdM</i>	<i>Valore</i>	<i>u.m.</i>	<i>Valore</i>
COD	mg/l	319	kg/d	1733
BOD <sub>5</sub>	mg/l	182	kg/d	990
N <sub>TOT</sub>	mg/l	36.5	kg/d	198
N-NH <sub>4</sub>	mg/l	25.5	kg/d	138
TSS	mg/l	213	kg/d	1155
P <sub>tot</sub>	mg/l	5.5	kg/d	30
N-NO <sub>x</sub>	mg/l	0	kg/d	0

**Tabella 4-4: Ripartizione percentuale del carbonio**

<i>Voce</i>	<i>U.d.M</i>	<i>Valore</i>	<i>U.d.M</i>	<i>Valore</i>
RBCOD	%	24	mg/l	76.6
VFA	%	0	mg/l	0
NBCODS	%	8	mg/l	25.5
NBCODP	%	8	mg/l	25.5
SBCOD	%	60	mg/l	191.4
HETR	%	0	mg/l	0

**Tabella 4-5: Volumi dei reattori considerati per ogni configurazione simulata**

<i>Voce</i>	<i>U.d.M</i>	<i>Valore</i>
CSTR/linea	n.	2
Volume <sub>CICLI totale</sub>	m <sup>3</sup>	1620
Volume <sub>singolo CSTR</sub>	m <sup>3</sup>	810
Superficie <sub>SED.II</sub>	m <sup>2</sup>	2098

La simulazione, condotta definendo durate di fasi di nitrificazione e di denitrificazione rispettivamente pari ad un'ora e mezz'ora, ha permesso di ottenere risultati sull'effluente impianto, confrontabili coi limiti di legge.

La successiva tabella riporta i dati di output ottenuti dal software in termini di qualità dell'effluente a valle della sedimentazione secondaria, al fine di quantificare i rendimenti dei processi depurativi sia alla temperatura di processo più gravosa di 12°C sia in periodo estivo.

**Tabella 4-6: Risultati delle simulazioni condotte alla temperatura di 12°C – 15°C - 18°C – 20°C**

<b>PORTATE</b>		
Q <sub>mn</sub>	m <sup>3</sup> /d	5430
Q <sub>r</sub>	m <sup>3</sup> /d	5430
<b>CARATTERISTICHE DI PROCESSO</b>		
Cicli (t=h)	on ore	1
	off ore	0.5
<b>VOLUMETRIE</b>		
V <sub>CICLI totale</sub>	m <sup>3</sup>	1620

n.CSTR/linea a cicli		2
<b>EFFLUENTE IMPIANTO – TEMPERATURA REFLUO 12°C ED ETA' DEL FANGO 15d</b>		
N-NH4out	mg/l	1.4
N-NO3 out	mg/l	6.8
<b>Ntot*</b>	<b>mg/l</b>	<b>9.7</b>
<b>Ptotout</b>	<b>mg/l</b>	<b>1.4</b>
COD	mg/l	< 50
<b>EFFLUENTE IMPIANTO – TEMPERATURA REFLUO 15°C ED ETA' DEL FANGO 15d</b>		
N-NH4out	mg/l	0.8
N-NO3 out	mg/l	7.0
<b>Ntot*</b>	<b>mg/l</b>	<b>9.4</b>
<b>Ptotout</b>	<b>mg/l</b>	<b>1.5</b>
COD	mg/l	< 50
<b>EFFLUENTE IMPIANTO - TEMPERATURA REFLUO 18°C ED ETA' DEL FANGO 12d</b>		
N-NH4out	mg/l	0.8
N-NO3 out	mg/l	6.7
<b>Ntot*</b>	<b>mg/l</b>	<b>9.0</b>
<b>Ptotout</b>	<b>mg/l</b>	<b>1.5</b>
COD	mg/l	< 50
<b>EFFLUENTE IMPIANTO - TEMPERATURA REFLUO 20°C ED ETA' DEL FANGO 12d</b>		
N-NH4out	mg/l	0.7
N-NO3 out	mg/l	6.6
<b>Ntot*</b>	<b>mg/l</b>	<b>8.7</b>
<b>Ptotout</b>	<b>mg/l</b>	<b>1.5</b>
COD	mg/l	< 50

\*: Concentrazione ottenuta considerando una concentrazione effluente di azoto organico pari a 1,5 mg/l

Dopo l'utilizzo del modello ASM n.2 è possibile affermare che le simulazioni effettuate con un processo biologico ibrido sulla linea biologica esistente dell'impianto di Marotta (volume totale 1620 m<sup>3</sup>), rivelano elevati rendimenti di rimozione, prestazioni di rilievo e garanzia della totale conformità dell'effluente finale ai limiti imposti allo scarico. Va considerato che le simulazioni sono state eseguite secondo i carichi idraulici e di massa medi e con temporizzazioni tipiche per le fasi di nitrificazione e di denitrificazione al fine di assicurare ottime prestazioni del processo, sia per la rimozione del carbonio che per quella dell'azoto influente. L'adozione di un sistema di supervisione e controllo consentirà la massima flessibilità e stabilità nella gestione del processo depurativo, adeguando la durata delle fasi in funzione dell'effettivo carico in ingresso.

**Considerando le scelte tecnologiche fatte in questa fase di progettazione e le elevate prestazioni raggiungibili nella rimozione dei principali macroinquinanti effluenti, si evidenzia come l'opera dia un netto contributo al miglioramento della qualità ambientale del corpo idrico ricettore, evidenziando come l'intervento avrà un IMPATTO MOLTO POSTIVO sulla componente IDRICA.**

#### 4.4 *Componente Suolo e sottosuolo*

Eventuali impatti sul suolo e sottosuolo nell'area interna e/o esterna all'impianto potrebbero essere dovuti essenzialmente a due fattori: lo sversamento al suolo di reagenti o liquami inquinanti

che andrebbero a compromettere la falda acquifera e lo smaltimento dei fanghi di depurazione in apposite aree al di fuori dell'impianto.

In merito al possibile sversamento accidentale di liquami al suolo, va detto che tali eventi sono da considerarsi estremamente improbabili grazie alle cautele progettuali previste, che prevedono il collettamento dei reflui tramite tubazioni progettate a Pressioni Nominali fino a 10 bar, per lo più pompate, il controllo automatico dei processi e lo scarico effluente depurato su fosso. L'area d'impianto soggetta alla viabilità verrà pavimentata con conglomerato bituminoso e drenata: in tal maniera sia le acque meteoriche che eventuali sversamenti accidentali di liquami al suolo verranno intercettati e convogliati al sollevamento iniziale del depuratore evitando in tal maniera qualsiasi tipo di contatto con il suolo di sedime.

Circa lo smaltimento dei fanghi finali prodotti in impianto si sottolinea che le tecnologie avanzate scelte in progetto limitano la produzione di fanghi: è stato dimostrato, in applicazioni su impianti in piena scala, che l'alternanza controllata di fasi ossiche/anossiche prevista dal processo biologico, crea le condizioni ideali per la manifestazione di processi di disaccoppiamento energetico delle biomasse, determinando una riduzione dei coefficienti di resa ovvero di sintesi di nuove biomasse. In fase di esercizio ordinario dell'impianto, le possibili fonti di inquinamento del sottosuolo e della falda consistono unicamente nella possibilità di fessurazione delle opere in calcestruzzo armato o del piping, ma essendo le opere nuove si esclude, con ragionevole certezza, il verificarsi di sversamenti su suolo.

**Considerando che non si andrà a modificare lo scarico attuale dei reflui e dei fanghi da smaltire, si può affermare che l'impatto sulla componente suolo risulta essere NULLO rispetto allo stato attuale.**

#### **4.5 Componente Materie prime e Rifiuti prodotti**

Il consumo di materie prime dovuto all'opera progettata è legato unicamente all'utilizzo di chemicals necessari al trattamento, sia delle acque reflue, che dei fanghi da trattare e degli effluenti gassosi/odorigeni. Tale consumo deve essere letto nell'ottica di un rapporto "materie prime utilizzate/disinquinamento ottenuto", perché solo in tal modo è possibile avere una chiara valutazione sulla positività/negatività degli impatti dell'opera progettata. I chemicals da utilizzare saranno:

1. Acido peracetico al 16% per la disinfezione finale, prima dello scarico dell'effluente;
2. Cloruro ferrico al 40% per la precipitazione chimica del fosforo;

3. Reagenti (polielettrolita) per il trattamento di disidratazione dei fanghi prodotti.

**Si può pertanto concludere che l'impatto sulla componente ambientale legato all'utilizzo di materie prime risulta essere NULLO, perché da interpretare contestualmente alle prestazioni di disinquinamento ottenuto.**

#### **4.6 Componente Energia**

Dallo studio preliminare della componente energia, si può ritenere che gli interventi previsti per l'ampliamento e la manutenzione ordinaria dell'impianto di depurazione di Marotta andranno ad aumentare leggermente la potenza globale installata, intesa come somma delle singole potenze di tutte le forniture elettromeccaniche, rispetto allo stato di fatto. Tuttavia, come discusso nel quadro di riferimento progettuale, i processi e le tecnologie applicate sono riconosciute come "energy saving".

**Pertanto, si può ritenere che si avrà un impatto da intendersi NULLO, considerando sia l'incremento della potenza mediato sull'aumento di potenzialità dai 10.000 AE trattati allo stato attuale ai futuri 16.500 AE, sia la suddetta riduzione dei consumi energetici.**

#### **4.7 Terre e rocce da scavo**

In merito alla tematica delle terre e rocce provenienti dalle lavorazioni di scavo, rinterro e movimentazione terra, il progetto prevede il riutilizzo di tale materiale per la realizzazione di dune di mitigazione dell'impatto visivo lungo il confine Nord dell'area di interesse. In tal senso sarà da eseguire in fase di cantiere un'opportuna caratterizzazione analitica del materiale da riutilizzo.

**Nel caso il materiale sia idoneo al riutilizzo [eventualità molto probabile considerando gli interventi progressi], emerge come quest'aspetto determini un impatto LIEVEMENTE POSITIVO per l'ambiente, in quanto non si andranno ad impiegare nuove risorse e si provvederà a realizzare delle opere per ridurre al minimo l'impatto visivo delle nuove sezioni da compiere.**

#### **4.8 Paesaggio ed impatto visivo**

Gli interventi da realizzare determineranno ovviamente una variazione della componente paesaggio ma, per quanto concerne il campo visivo, il progetto sarà dotato di tutti gli accorgimenti atti a ridurre gli impatti. Le opere di nuova costruzione avranno uno sviluppo in altezza contenuto e saranno tutte all'interno del perimetro dell'area designata.

Come descritto nel paragrafo precedente, ed in accordo con la Stazione Appaltante, si è deciso di ridurre al minimo l'impatto visivo di tutto l'impianto, considerando la vicinanza della strada provinciale rispetto al confine Nord, andando a realizzare una serie di dune/innalzamenti del piano campagna di opportune dimensioni plano-altimetriche. Inoltre, viene prevista una dettagliata programmazione per la piantumazione di arbusti e/o alberi di medio-alto fusto, così da ridurre ulteriormente gli impatti paesistici e visivi.

**In sintesi, si può affermare che l'intervento in oggetto avrà un impatto NULLO dal punto di vista paesaggistico, in quanto le opere da realizzare saranno prevalentemente interrato o nascoste dalle altre sezioni esistenti; per di più, il progetto garantirà un netto miglioramento della situazione attuale, prevedendo opere di mitigazione dell'impatto visivo.**

#### **4.9 Viabilità**

L'impianto risulta ben organizzato nella viabilità interna per accessi e movimentazione dei carichi e degli scarichi ottimali; la mobilità esterna non costituisce un problema date le ridotte dimensioni e gli accessi minimi alla settimana di mezzi pesanti per la movimentazione dei fanghi e la bassa intensità di traffico sulla via di accesso. Gli spazi interni di manovra dei mezzi pesanti e di parcheggio sono ben strutturati. Nella fase di esercizio ordinario dell'impianto non sono attese variazioni significative rispetto alla viabilità dello stato attuale. Gli impatti negativi sulla viabilità sono soprattutto collegati alla fase di cantiere ed hanno carattere temporaneo e lieve.

**Si può preliminarmente affermare che l'impatto sulla componente viabilità sarà pressoché NULLO, in quanto non si prevede un incremento significativo di traffico rispetto a quello attuale, durante la fase di esercizio ordinario del depuratore post-operam.**

#### **4.10 Salute e Igiene pubblica**

Il trattamento dei reflui influenti, conseguentemente all'ampliamento dell'impianto, permetterà di raggiungere miglioramenti sia dal punto di vista ambientale che della salubrità dell'area. Inoltre, la grigliatura dei reflui sfiorati in testa al depuratore in eccedenza alle 2,5 volte la media nera, il montaggio di parapetti ove necessario, la realizzazione di un nuovo piazzale nell'area dell'impianto dove si stoccano i reagenti e le opere di mitigazione inserite, fanno ragionevolmente individuare minori rischi sulla salute rispetto allo stato attuale. Inoltre, i sistemi di controllo automatici permetteranno di ottimizzare nettamente la qualità del lavoro degli operatori. In aggiunta, considerando le scelte tecnologiche previste e le elevate prestazioni raggiungibili nella rimozione dei principali macroinquinanti, si evidenzia come l'opera dia un contributo al

miglioramento della qualità ambientale del corpo idrico ricettore e quindi del tratto di costa corrispondente.

**L'impatto sulla componente SALUTE ed IGIENE PUBBLICA risulta, pertanto, POSITIVO.**

## 5 REFERENZE

- APAT “Guida per l’adeguamento, il miglioramento e la razionalizzazione del servizio di depurazione delle acque di scarico urbane” Settembre 2005
- Balku S. (2007) Comparison between alternating aerobic-anoxic and convention activated sludge system. *Water Research* 41 (2007) 2220-2228.
- Bariani, Della Muta, Miglioli, Carletti, Eusebi, 2011, Biological process optimization: nutrients performances, settling behaviour and biotic quality of the sludge. In proceeding of IWA Congress Sustainable Solutions for Small Water and Wastewater Treatment Systems, Venice 18-22 April 2011.
- Bartroli A., Baeza J.A., Carrera J.; Lafuente J.; WWTP retrofit for N and P removal based on simulation study. 5th IWA World Water Congress and Exhibition –Beijing, China. September (2006).
- Battistoni P., Boccadoro R., Bolzonella D., Marinelli M. (2004), An alternate oxic-anoxic process automatically controlled. Theory and practice in a real treatment plant network. *Water Sci.Technol.*, 48(11–12) 337–344
- Battistoni E.M., Fatone F., Pavan P., Beltritti R., Raviola M. Process control automation and remote on-line supervision: the strategy for wastewater treatment in an Italian piedmont. International conference AutMoNet2007 – Gent, Belgium, 5-7 September 2007- *Water Science& Technology—WST Vol 57 No 10 pp 1571–1577 © IWA Publishing 2008 doi: 10.2166/wst.2008.152*
- Battistoni, P.; Fatone, F.; Cola, E.; Pavan, P. Alternate cycles process for municipal WWTPs upgrading: Ready for widespread application? *Ind. Eng. Chem. Res.* 2008, 47, 4387–4393.
- Eusebi, Santinelli, Panigutti, Burzacca, E.M.Battistoni – “Effetto di riduzione della produzione dei fanghi attraverso l’applicazione di un processo a cicli in linea acque: un caso reale” - *Ecomondo* 2011
- Eusebi, A. L., Nardelli, P., Gatti, G., Battistoni P., Cecchi, F., From conventional activated sludge to alternate oxic/anoxic process: the optimisation of winery wastewater treatment, *Water Science and Technology*, 2009, 60(4), 1041-1048.
- Eusebi, A.L., Santini, M., De Angelis, A., Battistoni, P., MBR and alternate cycles processes: advanced technologies for liquid wastes treatment, *Chemical Engineering Transactions*, 2011.
- Eusebi, A.L., Massi, A., Sablone, E., Santinelli, M., Battistoni, P., Industrial wastewater platform: upgrading of the biological process and operative configurations for best performance, *Water Science and Technology*, 2012, 721-727.
- Eusebi, Santinelli, Cola, Battistoni P. (2012) – “Automatismi di ottimizzazione del processo biologico e di dosaggio di fonti esterne di carbonio in un impianto in scala reale” In proceeding of *Ecomondo* 2012

- Eusebi, Santinelli, Cola, Battistoni P. (2013). “An alternating oxic-anoxic process for excess sludge reduction: impact and results in full scale plants.” In proceeding of IWA Congress Holistic Sludge Management, Vasteras 5-8 May 2013.

- Gatti, Cola, Eusebi, Battistoni P. (2012) – “Innovazione tecnologica e automatismi di processo per le migliori pratiche di gestione degli impianti: casi reali nella Provincia Autonoma di Trento” In proceeding of Ecomondo 2012

- Nardelli P., Gatti G., Eusebi A. L., Battistoni P, Cecchi F. Full scale Application of the Alternate Oxidation/Anoxic Process: an overview, *Ind. Eng. Chem. Res.*, 2009, 48 (7), 3526-3532.

- Nardelli, P., Battistoni, E.M., Eusebi, A.L., Battistoni, P., Best Management Practices in Wastewater Treatment in Italian Country: the Territorial Approach of the Autonomous Province of Trento, *Journal of Water Sustainability*, 2011, 1 (1), 22-32.

- Nardelli, Gatti, Merz, Eusebi, Battistoni, 2011, A territorial approach for excess sludge management: the case of autonomous province of Trento. In proceeding of IWA Congress Sustainable Solutions for Small Water and Wastewater Treatment Systems, Venice 18-22 April 2011.

- Paci B., Gozzi F., Battistoni P., Eusebi A.L., 2011, Small wastewater treatment plants: modelling and real results of the alternate cycles process. In proceeding of IWA Congress Sustainable Solutions for Small Water and Wastewater Treatment Systems, Venice 18-22 April 2011.

- Santinelli, M. Olivieri, C. Maffezzoni, E. Cola, P. Battistoni, 2010, A hybrid denitrification – alternate cycles reactor to enhance the nitrogen biological removal in a real wastewater treatment plant. In proceeding of IWA Congress Sustainable Solutions for Small Water and Wastewater Treatment Systems, Venice 18-22 April 2011.

- Santinelli, A. L. Eusebi, E. Cola, P. Battistoni (2011) – “A Hybrid Denitrification–Alternate Cycles Reactor To Enhance the Nitrogen Biological Removal in a Real Wastewater Treatment Plant” - *Ind. Eng. Chem. Res.*, 2011, 50 (24), pp 13947–13953

- Troiani, Eusebi, Battistoni P., 2011. Excess sludge reduction by biological way: from experimental experience to a real full scale application. Original Research Article *Bioresource Technology*, In Press, Accepted Manuscript, Available online 8 September 2011