

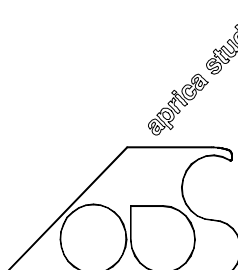


**I PROGETTISTI:**

**IL DIRETTORE TECNICO APRICA STUDI:**

Dott. Ing. Silvia RONDI  
Ord. Ingg. di Brescia N. 3775

Dott. Ing. Luciano TRECCANI  
Ord. Ingg. di Brescia N. 1311

					5
					4
					3
					2
					1
DATA	REDATTO	CONTROLL-	PAGINE	OGGETTO DELLA MODIFICA	REV.
 aprica studi srl Brescia, via Creta 56/c		<b>DESCRIZIONE:</b> ASM BRESCIA SPA – COMUNE DI BRESCIA <b>IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI VERZIANO</b> INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DEL POLO DEPURATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA POTENZIALITÀ FINALE PREVISTA DAGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>RELAZIONE DI SINTESI NON TECNICA</b>			
		<i>FILE</i>	<i>DATA</i>	<i>PAGINE</i>	<i>COMMESSA</i>
		06.903.R005.0	Marzo 2007	161	06.903
		<i>REDATTO</i>	<i>CONTROLLATO</i>	<i>NOME DOCUMENTO</i>	
RONDI	TRECCANI	SINTESI NON TECNICA			

Documento di proprietà Aprica Studi S.r.l.: Vietata la riproduzione o l'uso per scopi diversi da quelli previsti.

## INDICE

<b>1. PRESENTAZIONE INTRODUTTIVA DEL PROGETTO</b> .....	5
1.1 <u>PRESENTAZIONE DEL SOGGETTO PROPONENTE</u> .....	5
1.2 <u>STRUTTURA DEL SIA E GRUPPO DI LAVORO</u> .....	7
1.3 <u>DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO DI AMPLIAMENTO CON INDICAZIONE DELLA TIPOLOGIA DELLE OPERE, LE MOTIVAZIONI, GLI OBIETTIVI DA CONSEGUIRE ED I RISULTATI ATTESI</u> .....	8
1.3.1 DESCRIZIONE DEL BACINO DI UTENZA DELL'IMPIANTO.....	9
1.3.2 DESCRIZIONE DELLE CONCESSIONI, AUTORIZZAZIONI, INTESI, LICENZE, PARERI, NULLA OSTA, ASSENSI COMUNQUE DENOMINATI, PREORDINATI ALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO PROPOSTO CON L'INDICAZIONE DELLE AMMINISTRAZIONI INTERESSATE.....	10
<b>2. UBICAZIONE DELL'INTERVENTO E INQUADRAMENTO DELLE ZONE CONSIDERATE</b> .....	14
2.1 <u>AREE DISPONIBILI PER LA REALIZZAZIONE DELLA NUOVA LINEA</u> .....	15
<b>3. INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO</b> .....	17
3.1 <u>LA PIANIFICAZIONE DI SETTORE</u> .....	17
3.1.1 INQUADRAMENTO NORMATIVO.....	17
3.1.2 PROGRAMMA DI TUTELA E USO DELLE ACQUE (PTUA).....	18
3.1.3 PIANO D'AMBITO DELLA PROVINCIA DI BRESCIA .....	22
3.1.4 PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO.....	24
3.2 <u>PIANIFICAZIONE TERRITORIALE, PAESISTICA, URBANISTICA</u> .....	24
3.2.1 PIANO TERRITORIALE PAESISTICO REGIONALE DELLA REGIONE LOMBARDIA (PTPR).....	24
3.2.2 IL PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP)..	24
3.2.2.1 Il sistema ambientale .....	24
3.2.2.2 Il sistema del paesaggio e dei beni storici .....	26
3.2.2.3 Il sistema della mobilità .....	26
3.2.2.4 Il sistema insediativo .....	27

3.2.3	PIANI REGOLATORI GENERALI DEI COMUNI DI BRESCIA E DI FLERO ..27	
3.2.4	PIANI DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEI COMUNI DI BRESCIA E DI FLERO ..29	
3.3	<u>ALTRI STRUMENTI ATTINENTI LA PIANIFICAZIONE AMBIENTALE E TERRITORIALE</u> ..30	
3.3.1	PIANO REGIONALE DELLA QUALITA' DELL'ARIA (P.R.Q.A.) ..30	
3.3.2	PIANO AGRICOLO PROVINCIALE ..30	
3.3.3	PIANO FAUNISTICO VENATORIO ..31	
3.3.4	IL PIANO PROVINCIALE CAVE ..32	
3.3.5	PIANIFICAZIONE DELLA GESTIONE DEI RIFIUTI ..32	
3.3.5.1	La pianificazione regionale ..32	
3.3.5.2	La pianificazione provinciale ..33	
3.4	<u>ASPETTI DI PIANIFICAZIONE ATTINENTI IL TRAFFICO</u> ..34	
3.5	<u>TESTO UNICO DELLE LEGGI SANITARIE (R.D.27.7.1934 N.1265 E DM 5.9.1994)</u> ..34	
3.6	<u>REGIME VINCOLISTICO E SISTEMA DELLE AREE PROTETTE</u> ..35	
3.6.1	SISTEMA DELLE AREE PROTETTE ..35	
3.6.2	REGIME VINCOLISTICO ..35	
<b>4.</b>	<b>SINTESI DEL QUADRO PROGETTUALE</b> ..36	
4.1	<u>ELEMENTI DI SINTESI DEGLI SCENARI PROPOSTI</u> ..37	
4.1.1	SCENARIO "0": CONFIGURAZIONE ATTUALE (2007) ..39	
4.1.2	SCENARIO "1": CONFIGURAZIONE INTERMEDIA ALL'ATTIVAZIONE DELLA NUOVA LINEA BIOLOGICA ..41	
4.1.3	SCENARIO "2": CONFIGURAZIONE FINALE AL 2016 ..43	
4.2	<u>DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI POTENZIAMENTO</u> ..45	
4.2.1	SINTESI DELLA PROPOSTA PROGETTUALE ..45	
4.2.2	CONSISTENZA DEGLI INTERVENTI DI POTENZIAMENTO ..50	
4.2.2.1	Consistenza delle opere civili ..50	
4.2.2.1.1	Opere civili afferenti alla realizzazione della linea biologica "D" ..51	
4.2.2.1.2	Opere civili afferenti alla ristrutturazione e potenziamento della linea fanghi ..53	
4.2.2.2	Consistenza delle Opere Elettromeccaniche ..54	
4.2.2.2.1	Opere Elettromeccaniche afferenti alla nuova linea di depurazione biologica ..55	

4.2.2.2.2	Opere elettromeccaniche per la riqualificazione ed il potenziamento della linea di trattamento fanghi .....	58
4.3	<u>DATI DI PROGETTO</u> .....	60
4.3.1	DEFINIZIONE DELLE CONCENTRAZIONI DI RIFERIMENTO .....	61
4.3.2	PORTATE TRATTATE DALL'IMPIANTO DI VERZIANO NELLE CONFIGURAZIONI INTERMEDIA E FINALE .....	62
4.3.3	CARICO DI SOLIDI ALLA LINEA DI TRATTAMENTO FANGHI.....	65
4.4	<u>ELEMENTI COMPARATIVI TRA LA SITUAZIONE ATTUALE E GLI SCENARI          FUTURI</u> .....	66
4.4.1	CARICHI IN INGRESSO .....	66
4.4.2	CARICHI IN USCITA .....	67
4.4.3	CARICHI RIMOSI.....	67
4.4.4	PRODUZIONE DI FANGHI, GRIGLIATI E SABBIE .....	68
4.4.5	CONSUMO DI RISORSE .....	68
4.4.5.1	<u>Reagenti chimici</u> .....	68
4.4.5.2	<u>Energia</u> .....	69
4.5	<u>ELEMENTI INFORMATIVI DELLA FASE DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE</u> . 72	
4.5.1	OPERAZIONI DI SCAVO E MOVIMENTI TERRA .....	73
4.5.2	OPERAZIONI DI TRASPORTO VERSO L'IMPIANTO DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE E REALIZZAZIONE DELLE STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO .....	75
<b>5.</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE</b> .....	<b>77</b>
5.1	<u>ATMOSFERA</u> .....	77
5.2	<u>ACQUE SUPERFICIALI</u> .....	80
5.3	<u>ACQUE SOTTERRANEE</u> .....	86
5.4	<u>SUOLO E SOTTOSUOLO</u> .....	88
5.5	<u>VEGETAZIONE FLORA E FAUNA</u> .....	90
5.6	<u>PAESAGGIO</u> .....	91
5.7	<u>RUMORE</u> .....	94
5.8	<u>VIABILITA' E TRAFFICO</u> .....	96
<b>6.</b>	<b>STIMA DEGLI IMPATTI</b> .....	<b>98</b>
6.1	<u>PREMESSA</u> .....	98
6.1.1	SINTESI DEGLI IMPATTI ASSOCIATI ALLA REALIZZAZIONE DELLE NUOVE OPERE – COMPARAZIONE DEGLI SCENARI EVOLUTIVI .....	98

6.2	<u>IMPATTI IN FASE DI COSTRUZIONE</u> .....	108
6.3	<u>IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO</u> .....	110
6.3.1	ATMOSFERA .....	110
6.3.1.1	<u>Emissioni odorigene</u> .....	111
6.3.1.2	<u>Emissioni DI AEROSOL</u> .....	124
6.3.1.3	<u>Emissioni di NOx e CO dei motori di cogenerazione</u> .....	132
6.3.1.4	<u>Individuazione degli interventi di mitigazione</u> .....	133
6.3.2	SUOLO E SOTTOSUOLO.....	133
6.3.2.1	<u>Qualità dei suoli</u> .....	134
6.3.2.2	<u>Stabilità</u> .....	135
6.3.2.3	<u>Rischio sismico</u> .....	135
6.3.2.4	<u>Uso del suolo</u> .....	136
6.3.3	ACQUE SOTTERRANEE .....	136
6.3.3.1	<u>Qualità delle acque sotterranee</u> .....	136
6.3.3.2	<u>Livello della falda</u> .....	137
6.3.3.3	<u>Prelievi</u> .....	139
6.3.4	ACQUE SUPERFICIALI .....	139
6.3.4.1	<u>Portate</u> .....	139
6.3.4.2	<u>Qualità delle acque superficiali della rete idrica</u> .....	144
6.3.5	VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI .....	145
6.3.6	PAESAGGIO, BENI ARCHITETTONICI E AMBIENTALI.....	145
6.3.7	CONSUMI DI RISORSE, PRODUZIONE DI RIFIUTI .....	149
6.3.8	ENERGIA.....	149
6.3.8.1	<u>Utilizzo di materie prime in fase di esercizio</u> .....	149
6.3.9	PRODUZIONE DI RIFIUTI.....	150
6.3.10	TRAFFICO .....	151
6.3.11	IMPATTO ACUSTICO .....	152
6.3.11.1	<u>Valori di emissione</u> .....	154
6.3.11.2	<u>Valori di immissione assoluta</u> .....	155
6.3.11.3	<u>Valori di immissione differenziale</u> .....	155
6.3.11.4	<u>Conclusioni</u> .....	157
6.4	<u>SINTESI DEGLI INTERVENTI MITIGATIVI PROPOSTI</u> .....	158
7.	<u>ALTERNATIVA “ZERO”</u> .....	160

## 1. PRESENTAZIONE INTRODUTTIVA DEL PROGETTO

La presente Relazione di Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale con annessa Stima degli Impatti viene redatta in attuazione della normativa in materia di compatibilità ambientale, in particolare dell'allegato "C" del D.P.R. 12/04/1996, che prevede nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale un riassunto non tecnico del contenuto dello stesso. Tale adempimento è finalizzato alla comprensione del contenuto dello Studio di Impatto Ambientale, anche per utenti non esperti, "affinché siano garantite l'informazione e la partecipazione dei cittadini al procedimento"<sup>1</sup>.

Oggetto dello studio è il polo depurativo di Verziano in Comune di Brescia; la pianificazione nel settore del trattamento delle acque reflue di origine civile, prevede infatti l'aumento delle capacità di trattamento del polo<sup>2</sup>.

Sulla base di tali previsioni, ASM BRESCIA SPA ha richiesto ad Aprica Studi S.r.l. di avviare la progettazione definitiva degli interventi di potenziamento e la predisposizione dello Studio di Impatto Ambientale, secondo quanto previsto dalle leggi vigenti, per ottenere i pareri di compatibilità necessari alla realizzazione dell'opera.

### 1.1 PRESENTAZIONE DEL SOGGETTO PROPONENTE

Il soggetto proponente è l'Azienda dei Servizi Municipalizzati della città di Brescia (ASM BRESCIA SPA), fondata il 23 luglio 1908 con delibera del Comune di Brescia, a seguito di un referendum cittadino che riconosce l'opportunità del trasferimento dei servizi di "pubblica utilità" in capo ad un'azienda pubblica. Nel 1909 il Comune affida ad ASM la distribuzione di energia elettrica; nel 1924 la produzione e distribuzione di gas e nel 1933 la gestione dell'acquedotto.

La fase di espansione inizia a partire dagli anni '60, con il moltiplicarsi delle attività e dei servizi sia all'interno del territorio cittadino, con l'acquisizione della gestione del servizio di nettezza urbana, degli impianti semaforici, delle centrali termiche negli edifici pubblici, dei parcheggi e parcometri, della depurazione e fognatura, sia al di fuori, con metanodotti e acquedotti, depuratori e reti fognarie.

La crescita passa anche attraverso la creazione di società dedicate e di partnership con le amministrazioni territoriali.

<sup>1</sup> D.P.R. 12/04/1996, Allegato C – Lettera d).

<sup>2</sup> Piano Regionale di Risanamento delle Acque settori funzionali pubblici servizi acquedotto, fognatura, collettamento e depurazione (P.R.R.A.) emanato con deliberazione n. VII/402 del Consiglio Regionale in data 15.01.2002

Passaggio vincente nella storia di ASM BRESCIA SPA è l'ingresso nella generazione e nel trasporto di energia elettrica, con la partecipazione alla costruzione di centrali termoelettriche e dei relativi elettrodotti. Nel 1961 viene avviato l'impianto di Cassano d'Adda, insieme ad AEM Milano, e nel 1967 la centrale di Ponti sul Mincio, con AGSM Verona. Ma significativo è soprattutto l'avvio, nel 1972, del primo servizio di teleriscaldamento in Italia e, nel 1998, del "termoutilizzatore" che utilizza i rifiuti come combustibile, recuperandone l'energia contenuta per produrre energia elettrica e calore.

Nel 1998 ASM si trasforma in società per azioni. Dal luglio 2002 è quotata in Borsa. Dal settembre 2004 è nell'indice Midex.

Nel settore della produzione elettrica ASM con ENDESA nel 2001 si è aggiudicata ELETTRROGEN, oggi ENDESA Italia. Alla fine del 2003 ENDESA ed ASM hanno costituito ERGON Energia, una società di vendita di energia elettrica, servizi energetici e in futuro anche di gas.

In questi ultimi anni ASM ha anche rafforzato la sua presenza fuori dal territorio d'origine. È socia di Trentino Servizi, la multiutility che opera nella provincia di Trento. Con l'acquisto della società Metanizzazione Meridionale, attiva nella distribuzione di gas metano per usi civili e industriali in Abruzzo e Molise, partecipa alla società Abruzzo Energia. Ha anche rilevato nuove società operanti nella distribuzione del gas nel Nord Italia.

Dal 2004 la rete di distribuzione elettrica in 45 Comuni della provincia di Brescia è passata dall'ENEL ad ASM BRESCIA SPA. Con questa operazione ASM BRESCIA SPA ha portato ad oltre 215 mila il numero dei clienti del servizio elettrico, ai quali vengono forniti 4 mila gigawattora.

Negli ultimi giorni del 2004 è arrivato il via libera alla fusione con Bergamo Ambiente Servizi. BAS è attiva principalmente nel territorio bergamasco, sul quale opera nei settori del ciclo idrico integrato, della distribuzione e vendita di gas, della pubblica illuminazione, dell'igiene urbana e della produzione di energia elettrica mediante termogenerazione da combustibili derivati dai rifiuti.

Grande attenzione è sempre stata posta all'ambiente: tutti gli impianti ASM BRESCIA SPA sono dotati di Sistema di Gestione Ambientale e di certificazione UNI EN ISO 14001.

## 1.2 STRUTTURA DEL SIA E GRUPPO DI LAVORO

Le attività di predisposizione dello Studio di Impatto Ambientale sono state coordinate ed eseguite da Aprica Studi, con il supporto di OIKOS PROGETTI S.r.l., Società di consulenza ambientale e progettazione specializzata nelle problematiche di valutazione di impatto ambientale.

Per quanto riguarda la struttura dello Studio di Impatto Ambientale, il DPCM del 27 dicembre 1988 fissa le norme tecniche per la redazione dello Studio d'Impatto Ambientale (SIA), ovvero il documento tecnico redatto, nell'ambito della Procedura di V.I.A., dal soggetto richiedente, nel caso specifico, il potenziamento dell'impianto mediante la realizzazione di una nuova linea di depurazione biologica.

Lo Studio consentirà di analizzare in dettaglio le relazioni intercorrenti tra il polo depurativo oggetto di verifica e l'ambiente, fornendo di conseguenza tutte le basi informative previste dalla legislazione in materia per le successive fasi istruttorie condotte dalla Pubblica Amministrazione al fine di giungere al giudizio di compatibilità ambientale.

Lo Studio di Impatto Ambientale descrive i tre distinti quadri di riferimento:

1. Progettuale: riassume le caratteristiche dell'opera, in questo caso del polo depurativo esistente, e le motivazioni delle scelte tecniche effettuate;
2. Programmatico: inquadra il polo depurativo nel contesto degli obiettivi perseguiti dagli strumenti di pianificazione territoriale e di settore;
3. Ambientale: descrive l'ambiente circostante l'impianto e le possibili interazioni tra questo e l'atmosfera, l'ambiente idrico, il suolo e sottosuolo, la vegetazione, la flora, la fauna, gli ecosistemi, la salute pubblica, il rumore ed il paesaggio.

Il presente studio si compone quindi dei seguenti elaborati:

### RELAZIONI

ID	TITOLO ELABORATO
06.903.R001.0	Quadro di Riferimento Programmatico
06.903.R002.0	Quadro di Riferimento Progettuale
06.903.R003.0	Quadro di Riferimento Ambientale
06.903.R004.0	Stima degli Impatti
06.903.R005.0	Sintesi non tecnica



## ELABORATI GRAFICI

ID	ELABORATI GRAFICI E CARTOGRAFIA
Tavola A1	Inquadramento territoriale
Tavola A2	Mosaico delle destinazioni d'uso dei PRG vigenti
Tavola A3	Regime vincolistico
Tavola B1	Planimetria del polo depurativo: Situazione attuale (Scenario 0)
Tavola B2	Planimetria del polo depurativo: Scenario intermedio (Scenario 1)
Tavola B3	Planimetria del polo depurativo: Scenario Finale (Scenario 2)
Tavole B4	Schema di processo semplificato: Situazione attuale (Scenario 0)
Tavola B5	Schema di processo semplificato: Scenario intermedio (Scenario 1)
Tavola B6	Schema di processo semplificato: Scenario Finale (Scenario 2)
Tavola B7	Fasi di cantiere: Scenario Intermedio (Scenario 1)
Tavola C1	Rete idrografica
Tavola C2	Inquadramento geomorfologico
Tavola C3	Carta litologica
Tavola C4	Indagini geognostiche
Tavola C5	Carta pedologica
Tavola C6	Carta idrogeologica
Tavola C7	Uso reale del suolo
Tavola C8	Carta di sintesi degli elementi morfologici antropici e naturali
Tavola C9	Unità di paesaggio
Tavola C10	Viabilità
Tavola D1	Carta dell'intervisibilità
Tavola D.2.a	Fotosimulazioni punto di vista 1
Tavola D.2.b	Fotosimulazioni punto di vista 2
Tavola D.2.c	Fotosimulazioni punto di vista 3

## ALLEGATI

ID	TITOLO
<b>Allegato I</b>	STUDIO IDROLOGICO E VERIFICA DEL RETICOLO IDRICO SUPERFICIALE
<b>Allegato II</b>	VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO 06.903.Allegato 1A - Relazione di Misura 06.903.Allegato 1B – Previsione di Impatto Acustico

### 1.3 DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO DI AMPLIAMENTO CON INDICAZIONE DELLA TIPOLOGIA DELLE OPERE, LE MOTIVAZIONI, GLI OBIETTIVI DA CONSEGUIRE ED I RISULTATI ATTESI

Il potenziamento dell'impianto di depurazione di Verziano, che consentirà di raggiungere una potenzialità complessiva pari a 612.807 AE, sarà attuato mediante la realizzazione di una nuova linea di depurazione biologica (denominata linea "D") ed il potenziamento/adequamento dell'intero comparto fanghi.

Per quanto riguarda la linea acque, la soluzione che si è scelto di adottare, tenendo conto della potenzialità richiesta, delle caratteristiche del refluo da trattare e degli spazi disponibili per l'intervento, unitamente all'efficienza di rimozione necessaria ad assicurare gli obiettivi di depurazione, è quella di un sistema di ultrafiltrazione costituito da membrane a fibre cave immerse (bioreattore a membrane, MBR), analogo a quello già realizzato in fase di potenziamento della linea depurativa B.

Il processo di ultrafiltrazione permette, non solo di espletare un'azione filtrante efficace prevenendo così il trascinarsi di biomassa e particelle colloidali nell'effluente, ma anche di operare a concentrazioni di biomassa elevate con un accurato controllo dell'età del fango. Questa soluzione assicura, sia sul piano dei risultati di processo che su quello gestionale, l'affidabilità dei risultati di trattamento nei limiti dei volumi e delle aree rese disponibili per la realizzazione.

Il potenziamento della linea fanghi prevede invece l'inserimento nella filiera di un pre-trattamento avanzato del fango di supero noto come "idrolisi termica" (T.H.P., Thermal Hydrolysis Pre-treatment), che vanta una serie di importanti referenze su impianti di potenzialità pari o superiore a Verziano. Tale processo ha il pregio di rendere il fango aerobico estratto dalle linee biologiche compatibile con il trattamento di stabilizzazione anaerobica, già presente a Verziano, senza richiedere volumi di digestione aggiuntivi, ottimizzando la produzione di biogas ed il recupero energetico. È previsto poi un impianto finale di essiccamento termico del fango.

Oltre alle opere connesse al potenziamento del depuratore, saranno realizzati e inseriti anche tutti i locali tecnologici e gli impianti elettrici, elettromeccanici ed idraulici necessari alla corretta operatività dell'impianto, nonché le attrezzature antinfortunistiche ed antincendio.

### 1.3.1 DESCRIZIONE DEL BACINO DI UTENZA DELL'IMPIANTO

Sulla base di quanto disposto dal Piano Regionale di Risanamento delle Acque che ha previsto al 2016 il collettamento all'impianto di Verziano di 24 comuni ubicati nell'hinterland bresciano e in seguito a studi condotti localmente che hanno consentito di aggiungere al collettamento ulteriori cinque comuni dell'area dell'Alta Val Trompia, nella nuova configurazione finale (2016) la popolazione equivalente complessivamente servita dall'impianto di depurazione assommerebbe a 612.807 AE, per un totale di 29 comuni collettati, compresi Brescia e Collebeato (che già colletta a Verziano tramite la rete fognaria del capoluogo).

### 1.3.2 DESCRIZIONE DELLE CONCESSIONI, AUTORIZZAZIONI, INTESE, LICENZE, PARERI, NULLA OSTA, ASSENSI COMUNQUE DENOMINATI, PREORDINATI ALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO PROPOSTO CON L'INDICAZIONE DELLE AMMINISTRAZIONI INTERESSATE

In data 24 gennaio 1994 il Comune di Brescia, a suo tempo gestore del servizio di collettamento e di depurazione dei reflui, ha presentato istanza di autorizzazione allo scarico delle acque derivanti dal processo depurativo ai sensi della L.R. 62/85; l'iter autorizzativo è stato seguito dall'Amministrazione Provinciale di Brescia.

ASM BRESCIA SPA, subentrata nella gestione della rete e del depuratore nel luglio 1995, ha prodotto nel frattempo le integrazioni via via richieste dagli Enti di controllo per il completamento dell'iter.

L'autorizzazione a recapitare in corpo idrico superficiale gli scarichi delle acque reflue urbane provenienti dalle pubbliche fognature del sistema di collettamento e depurazione a servizio del Bacino del Comune di Brescia e dei Comuni limitrofi, è stata quindi rilasciata dalla Provincia di Brescia ad ASM BRESCIA SPA in data 21 febbraio 2007 con Atto Dirigenziale n. 455.

Gli scarichi autorizzati devono rispettare i limiti di concentrazione previsti dall'Allegato 5 alla Parte Terza del Decreto Legislativo 152/06 e dal Regolamento Regionale 3/06. In particolare:

- lo scarico finale n. 1 dovrà rispettare:
  - i valori limite di emissione della Tab. 1 dell'Allegato 5 alla Parte Terza del Decreto per i parametri BOD<sub>5</sub> (25 mg/l), COD (125 mg/l), solidi sospesi totali (35 mg/l) su campioni di 24 ore ponderati in base alla portata; per i rimanenti parametri, i valori limite d'emissione della tabella 3 dell'allegato 5 alla Parte Terza del Decreto;
  - dal 01.01.09 i valori limite d'emissione di cui alla Tab. 6 dell'Allegato B al R.R. 3/06 per il parametro Fosforo totale (1 mg/l) e Azoto totale (10 mg/l) su campioni di 24 ore ponderali in base alla portata;
  - le prescrizioni integrative che si rendessero necessarie in relazione alla situazione ambientale ed igienico -sanitaria del corpo idrico ricettore e agli usi esistenti, con particolare riguardo all'attivazione del trattamento di disinfezione ed al limite del parametro "Escherichia Coli" che non dovrà essere superiore ai 5.000 UFC/100 ml che saranno emanati dall'azienda sanitaria locale;
  
- lo scarico finale T112A dovrà rispettare i valori limite d'emissione dell'Allegato 5 alla Parte Terza del Decreto per i parametri BOD<sub>5</sub> (25 mg/l), COD (125 mg/l). Solidi

Sospesi Totali (35 mg/l); per i parametri in elenco alla Tab. 5 dell'Allegato 5 alla Parte Terza del Decreto, i valori limite d'emissione della Tab. 3 dell'Allegato 5 alla Parte Terza del Decreto;

- gli scarichi finali T74, T81, T105, T108, T109, T110, T128 e T133 dovranno rispettare il valore limite d'emissione della Tab. 2 dell'Allegato B al R.R. 3/06 riportato di seguito: per il parametro "solidi sedimentabili" 0,5 ml/l; lo scarico T128 per i parametri in elenco alla tab. 5 dell'allegato 5 alla parte Terza del Decreto, i valori limite d'emissione della Tab. 3 dell'Allegato 5 alla Parte Terza del Decreto;
- gli scarichi finali T106, T111, T112 e T112B dovranno rispettare i valori limite d'emissione della Tab. 2 dell'Allegato B al R.R. 3/06 riportati di seguito: BOD<sub>5</sub> 60 mg/l, COD 160 mg/l, Solidi Sospesi Totali 80 mg/l, grassi e oli animali/vegetali 20 mg/l; gli scarichi T106 e T112 per i parametri in elenco alla Tab. 5 dell'Allegato 5 alla Parte Terza del Decreto, i valori limite d'emissione della Tab. 3 dell'Allegato 5 alla Parte Terza del Decreto;
- gli scarichi finali T80, T97, T99, T104 e T107 dovranno rispettare i valori limite d'emissione della Tab. 2 dell'Allegato B al R.R. 3/06 riportati di seguito: BOD<sub>5</sub> 60 mg/l, COD 160 mg/l, Solidi Sospesi Totali 80 mg/l, grassi e oli animali/vegetali 20 mg/l; gli scarichi T80, T97 e T107 per i parametri in elenco alla Tab. 5 dell'Allegato 5 alla Parte Terza del Decreto, i valori limite d'emissione della Tab. 3 dell'Allegato 5 alla Parte Terza del Decreto.

L'autorizzazione è soggetta, tra le altre, all'osservanza delle seguenti disposizioni e prescrizioni:

- gli scarichi degli scaricatori di piena dovranno attivarsi solo in caso di forti e/o prolungate precipitazioni meteoriche e dovranno essere periodicamente sottoposti a manutenzione;
- in attesa degli adempimenti previsti dalla D.G.R.L. del 04.08.2005 n. 8/528 relativa alle direttive per il controllo degli scarichi degli impianti di depurazione delle acque reflue urbane, in conformità alle disposizioni dell'art. 37 del R.R. 3/06, il gestore degli impianti di depurazione dovrà effettuare, ad intervalli regolari, un numero minimo annuo di controlli sullo scarico e sulle acque in entrata, secondo le disposizioni dell'allegato 5 alla Parte Terza del D. Lgs 152/06, in particolare devono essere prelevati 24 campioni; i risultati delle analisi, effettuate secondo le modalità previste dalla D.G.R.L. del 04.08.2005 n. 8/528, devono essere messi a disposizione degli enti preposti al controllo;

- si dovrà comunicare immediatamente qualsiasi inconveniente che provochi la modifica quali/quantitativa delle acque scaricate dall'impianto di depurazione in località Verziano nel corpo idrico superficiale.

Per quanto riguarda la sezione di pre trattamento dei rifiuti speciali, ASM BRESCIA SPA è autorizzata all'esercizio delle operazioni di smaltimento D8, D9 e D15 presso l'impianto di Verziano.

Il rinnovo dell'autorizzazione rilasciata con D.G.R. n. 7035 del 23/11/2001 ai sensi dell'art. 28 del D. Lgs 22/97 (che costituisce rinnovo dell'autorizzazione di cui alla D.G.R. n. 21350 del 02/12/1996 come aggiornata ed integrata dalla D.G.R. n. 4329 del 20/04/2001<sup>3</sup>), è stato recentemente rilasciato dalla Provincia di Brescia con provvedimento n. 3269 del 22/11/2006, ai sensi dell'art. 210 del D. Lgs. 152/06, alle condizioni e con le prescrizioni già riportate all'allegato A alla D.G.R. n. 7035 del 23/11/2001, nonché a quelle del sub-allegato A1 al provvedimento stesso, che contiene l'elenco aggiornato dei codici CER autorizzati.

L'autorizzazione prevede che vengano effettuate operazioni di deposito preliminare (D15) e trattamento (D8 e D9), di rifiuti speciali non pericolosi; i rifiuti in ingresso sono stoccati in 4 serbatoi contenuti in bacini a tenuta. Il quantitativo giornaliero trattabile è costituito da 315 m<sup>3</sup> con carico organico di 5.400 kg/g di BOD<sub>5</sub>, di cui 72 m<sup>3</sup>/d nell'impianto chimico-fisico, e 35 m<sup>3</sup> di fanghi biologici da disidratare.

Le tipologie di rifiuti trattabili sono quelle di cui ai seguenti Codici:

020101	020106	020201	020203	020204
020301	020302	020303	020304	020305
020403	020501	020502	020602	020603
020701	020702	020703	020705	030302
030309	030310	030311	180203	190605
190606	190703	190805	190812	190814
190902	200303	200304	200306	-

Il trattamento è soggetto, tra le altre, al rispetto delle seguenti prescrizioni:

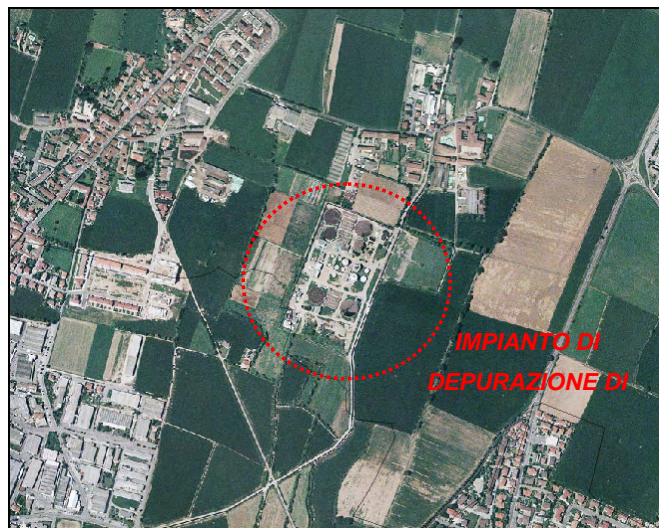
- i rifiuti devono essere allo stato liquido o pompabile;
- i rifiuti di cui ai codici 020204, 020305, 020403, 020502, 020603, 020705, 030302 e 190805 devono essere trattati direttamente alla linea fanghi;

<sup>3</sup> L'originaria autorizzazione dell'impianto risale all'anno 1992 (D.G.R. n. 18059 del 28/01/1992)

- i rifiuti alimentati al processo di depurazione biologica dell'impianto di depurazione delle acque reflue urbane, devono essere biodegradabili e compatibili con il processo a fanghi attivi. Le concentrazioni delle sostanze indicate nella Tabella 5 dell'Allegato 5 del D. Lgs. 152/99 devono rispettare i limiti di cui alla Tabella 3 dell'Allegato 5 per lo scarico in pubblica fognatura o valori diversi eventualmente stabiliti dall'ente gestore per le sostanze consentite di cui alla nota 2 della Tabella 5;
- le concentrazioni di cloruri e solfati nel refluo complessivo di liquami di fognatura e rifiuti speciali liquidi pre-trattati, devono rispettare i limiti di cui alla citata Tabella 3 dell'Allegato 5 per lo scarico in pubblica fognatura;
- le emissioni degli impianti di processo devono essere trattate nei previsti impianti di abbattimento e devono rispettare le condizioni prescrittive del D.P.R. 203/88.

## 2. UBICAZIONE DELL'INTERVENTO E INQUADRAMENTO DELLE ZONE CONSIDERATE

L'area di insediamento dell'esistente impianto di depurazione è situata in frazione di Verziano, nella porzione meridionale del territorio del Comune di Brescia (Figura 2.1).



**Figura 2.1 - Inquadramento dell'impianto**

L'area, in particolare, è posta a Sud del nucleo storico della frazione Verziano, dalle cui abitazioni più prossime dista circa 150 metri; sempre nel territorio del Comune di Brescia, ad Est l'abitato più prossimo è rappresentato dalla frazione di Folzano, ad Ovest dalla frazione Fornaci ed infine a Nord dal Villaggio Sereno.

A poche decine di metri a Sud dell'impianto si trova invece il territorio del Comune di Flero; altri comuni prossimi all'impianto sono il comune di Castel Mella, situato ad ovest rispetto all'impianto ad una distanza di circa un chilometro, ed il comune di San Zeno Naviglio ubicato a circa 2,5 chilometri ad est.

Il territorio per la maggior parte a destinazione tipicamente agricola, è comunque antropizzato in relazione ad attività agricole e artigianali ed urbanizzato con alcune aree ancora in fase di espansione.

L'accessibilità all'impianto avviene da Nord dove, a circa 3 km a Nord dal sito, corrono in direzione Est-Ovest:

- la tangenziale sud De Gasperi che permette di evitare l'attraversamento di Brescia in direzione Est-Ovest;
- l'autostrada A4 Milano-Venezia con i caselli di Brescia Ovest, collegato alla strada provinciale SP 22.

Dalla strada Provinciale "SP 22" (vedi Figura 2.1), si accede all'impianto dalla strada comunale che collega la SP 22 con la SP IX – Quinzanese: prima di raggiungere la località Fornaci si attraversa il nucleo storico della frazione di Verziano e, svoltando a sinistra, si imbecca la strada a fondo cieco con la quale si accede all'impianto di depurazione.

## 2.1 AREE DISPONIBILI PER LA REALIZZAZIONE DELLA NUOVA LINEA

La superficie che, secondo le indicazioni del Committente, sarà destinata alla realizzazione della nuova linea di depurazione biologica è un'area già di proprietà di ASM BRESCIA SPA e riservata a servizi tecnologici (area "S7") in base all'attuale Piano Regolatore, al quale si rimanda per quanto concerne i parametri di edificabilità.

Tale superficie, praticamente priva di sottoservizi, è utilizzabile senza problemi.

Essa non presenta particolari caratteristiche di salvaguardia ad eccezione della presenza di alcuni fontanili, che verranno opportunamente salvaguardati mediante accorgimenti e opere compensative per quelli che dovessero vedere ridotte le normali portate.

L'area di intervento è pressoché rettangolare con dimensioni approssimativamente pari a 110x150 m<sup>2</sup>: tale superficie è attualmente in parte occupata dal bacino di accumulo provvisorio, che sarà dimesso non appena ASM BRESCIA darà corso alla attivazione della vasca di equalizzazione ed omogeneizzazione dei reflui, per la quale sono in fase di ultimazione le procedure di collaudo.

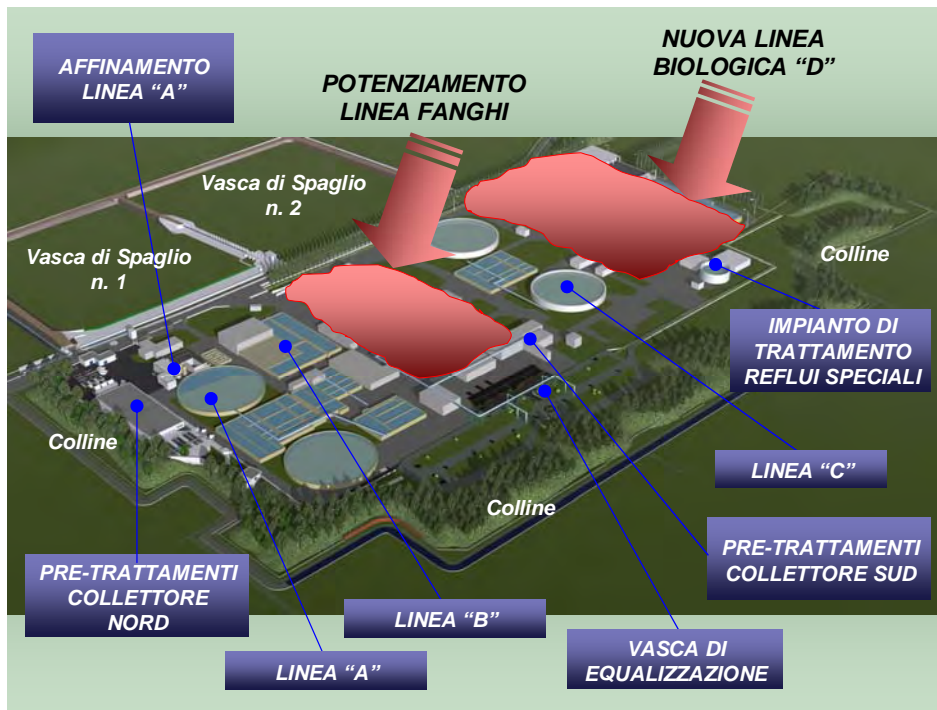
Infine, l'upgrading della linea di trattamento fanghi avverrà all'interno del perimetro attualmente occupato dalla linea, grazie alla scelta di tecnologie con ridotto footprint e tali da non richiedere ulteriori volumi di stabilizzazione rispetto a quelli già esistenti.

In Figura 2.2 è rappresentata la disposizione planimetrica delle opere di prossima realizzazione previste per il potenziamento della linea acque (linea "D") e della linea fanghi. La corretta localizzazione planimetrica delle opere esistenti è compiutamente rappresentata nelle tavole allegato allo Studio di Impatto Ambientale ed al Progetto Definitivo.



**Figura 2.2**

Localizzazione delle opere previste per il potenziamento di Verziano.



### 3. INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO

#### 3.1 LA PIANIFICAZIONE DI SETTORE

##### 3.1.1 INQUADRAMENTO NORMATIVO

A livello di comunità europea, ai fini della tutela qualitativa e quantitativa delle risorse idriche, il principale provvedimento normativo è rappresentato dalla direttiva 2000/60/CE, ispirata al principio dell'utilizzo sostenibile dell'acqua enunciato nei principali documenti internazionali.

Al fine di raggiungere gli obiettivi definiti dalla direttiva, ognuno degli Stati membri per ciascun distretto idrografico interamente compreso nel proprio territorio, provvede a far predisporre un Piano di gestione del bacino idrografico.

Si ricordano inoltre la Direttiva 91/271/CEE, concernente il trattamento delle acque reflue urbane, e la Direttiva 91/676/CEE, relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.

A livello nazionale, il principale riferimento normativo è costituito dal Decreto Legislativo 152/2006 "Norme in materia ambientale", che sostituisce, a partire dal 29 aprile 2006 (data della sua entrata in vigore), la maggior parte delle preesistenti norme in materia ambientale, mediante la loro espressa abrogazione.

Il nuovo decreto illustra le disposizioni in materia di difesa del suolo, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche nella Parte Terza, rispettivamente nella Sezione I, nella Sezione II e nella Sezione III, facendo proprio, per lo più, quanto già delineato nella previgente normativa (legge 18 maggio 1989 n. 183, legge 5 gennaio 1994 n. 36, decreto legislativo 11 maggio 1999 n. 152).

Ai fini del presente studio è inoltre utile citare il D.M. 12 giugno 2003, n. 185, che (art. 3) contempla tre destinazioni d'uso ammissibili delle acque reflue recuperate: irriguo, civile e industriale. In caso di riutilizzo irriguo o civile, il decreto (art. 4) prevede il rispetto di requisiti di qualità delle acque reflue all'uscita dell'impianto di recupero. Nel caso di riutilizzo irriguo, i limiti per fosforo e azoto totale possono essere più elevati (rispettivamente pari a 10 e 35 mg/l).

A scala regionale, la Regione Lombardia con la Legge regionale 12 dicembre 2003 n. 26 ("Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche") ha fissato le

basi per una riorganizzazione generale delle norme in materia di tutela e gestione delle acque, adeguando il quadro normativo alle disposizioni comunitarie ed al contesto legislativo nazionale.

La Legge regionale 26/2003, all'art. 45, individua nel "Piano di gestione del bacino idrografico", di cui all'art. 13 della Direttiva europea 2000/60, lo strumento regionale per la pianificazione della tutela e dell'uso delle acque, con il quale, coerentemente con la pianificazione dell'Autorità di bacino, sono individuate le misure e gli interventi necessari ad assicurare la tutela qualitativa e quantitativa dei corpi idrici, nonché il perseguimento delle finalità individuate.

Il Piano di gestione del bacino idrografico è costituito dunque dai seguenti elaborati:

- Atto di indirizzi, approvato dal consiglio regionale il 27 luglio 2004;
- Programma di tutela e uso delle acque (PTUA), la cui proposta è stata approvata dalla Giunta con Deliberazione n. VII/19359 del 12 novembre 2004.

### 3.1.2 PROGRAMMA DI TUTELA E USO DELLE ACQUE (PTUA)

Il Programma di tutela e uso delle acque (PTUA) è articolato per bacini e sottobacini, specifiche problematiche o categorie di acque e detta gli indirizzi delle future strategie di intervento e di gestione del settore.

Nella sezione relativa alle designazione delle aree sensibili e delle misure di intervento da adottare, viene affrontato il problema dell'eutrofizzazione.

Il PTUA (art. 26 N.T.A.) riconosce l'intero territorio regionale, ad eccezione dei bacini di dello Spoel e del Reno di Lej, quale bacino drenante alle aree sensibili "Mare Adriatico Nord Occidentale" e "delta del Po", le quali richiedono pertanto specifiche misure di intervento.

Ai fini della salvaguardia del delta del Po e dell'area costiera dell'adriatico Nord Occidentale, l'Autorità di bacino del fiume Po, con delibera n. 7/2004 del Comitato Istituzionale, ha individuato quale obiettivo a scala di bacino per i Piani di Tutela, l'abbattimento del 75% del carico complessivo di fosforo totale e di azoto totale, in ingresso a tutti gli impianti di trattamento delle acque reflue urbane ricadenti nel bacino del Fiume Po, essendo quest'ultimo bacino drenante nelle predette aree sensibili.

Dall'esame delle alternative di intervento analizzate dal PTUA è risultata opportuna l'applicazione, entro il 31 dicembre 2008, dei limiti di emissione della tabella 2

dell'allegato 5 del D. Lgs. 152/99 che comporta un abbattimento dei carichi a scala regionale pari al 74% per il fosforo totale e al 72% per l'azoto totale, garantendo un sensibile avvicinamento alle percentuali previste dalla delibera dell'Autorità di bacino del fiume Po.

L'attuazione della politica di Piano inerente il riuso delle acque reflue nell'industria e in agricoltura, sia attuata mediante riuso diretto al campo, che con scarico delle acque reflue nel reticolo irriguo, previa valutazione di adeguati limiti di scarico, consente un'ulteriore significativa riduzione della percentuale di nutrienti che gravano sulle aree sensibili del delta del Po e sulla costa adriatica.

Gli interventi previsti per il riuso delle acque reflue consente di considerare raggiungibile, entro il 2008, l'abbattimento dei nutrienti del 75%.

Il PTUA, al fine di perseguire un uso sostenibile della risorsa idrica, prevede una serie di misure di intervento, tra cui quelle inerenti il risparmio ed il riuso dell'acqua nel settore irriguo-agricolo.

A tale scopo il PTUA contempla l'utilizzo in agricoltura delle acque reflue urbane depurate, al fine di limitare il prelievo delle acque superficiali e sotterranee, ma anche di ridurre l'apporto di sostanze nutrienti, quali fosforo e azoto, nei corpi idrici e di favorire così il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale.

Il PTUA prevede il progressivo riutilizzo delle acque reflue urbane ai fini irrigui, per tutti gli impianti di trattamento lungo i corsi d'acqua significativi che rappresentano un punto critico per la qualità del recettore ed individua gli impianti di depurazione esistenti per i quali favorire il riuso dei reflui in agricoltura, la cui valutazione di fattibilità dovrà essere affrontata all'interno dei Piani d'Ambito, predisposti dagli ATO.

L'impianto di depurazione di Verziano è uno di quelli annoverati per tale funzione; tale impianto, inoltre, è tra quelli proposti per il finanziamento nel "Piano nazionale delle infrastrutture idriche" previsto dall'art. 4 c. 35 e 36 della legge n. 350/2004.

Al fine di conseguire il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale lungo i corpi idrici significativi superficiali, il PTUA prevede, accanto alle misure generali, specifiche misure di bacino.

Il PTUA riconosce infatti la necessità di utilizzare, per gli impianti di trattamento delle acque reflue urbane di maggiori potenzialità (> 50.000 AE), limiti di emissione più restrittivi di quelli di legge, come riportato nella Tabella 3.1.1.

Tali limiti dovrebbero essere applicati entro il 31.12.2005 per gli impianti di potenzialità inferiore a 2.000 AE ed entro il 31 dicembre 2016 per gli impianti di potenzialità maggiore di 50.000 AE.

### Tabella 3.1.1

Limiti di emissione per le acque reflue urbane (PTUA).

PARAMETRI	POTENZIALITÀ IMPIANTO (AE)					
	100-400	400-2.000	2.000-10.000	10.000-50.000	50.000-100.000	> 100.000
Media annua (mg/l)						
BOD <sub>5</sub>	60	40	25	25	10	10
COD	180	160	125	125	60	60
Solidi sospesi	80	60	35	35	15	15
Fosforo totale	-	-	10	2	2-(1*)	1

\* da applicarsi entro il 2016

Per il raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti per i laghi, aree sensibili la cui tutela è un obiettivo strategico regionale, è stata verificata la necessità di ridurre ulteriormente la concentrazione di fosforo in uscita dagli impianti di depurazione presenti nel bacino drenante, rispetto ai limiti indicati per l'intero territorio regionale.

Infatti, per i reflui dei depuratori di potenzialità maggiore di 50.000 AE si ritiene opportuno un abbattimento del fosforo in uscita sino a valori pari a 0,5 mg/l. Il raggiungimento di tale concentrazione è associato alla riduzione delle emissioni di BOD, COD e SS nei limiti rispettivamente di 10, 60 e 15 mg/l. Per il raggiungimento degli obiettivi prefissati tali limiti dovrebbero essere applicati entro il 2008.

Il PTUA, sulla base di quanto proposto, demanda alla Regione Lombardia, mediante un apposito regolamento, la definizione dei limiti da utilizzare per il raggiungimento degli obiettivi di qualità.

Tali limiti sono stati recentemente definiti dalla Regione Lombardia tramite il Regolamento Regionale 24 marzo 2006 n. 3 "Disciplina e regime autorizzatorio degli scarichi di acque reflue domestiche e di reti fognarie, in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera a) della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26", (BURL, 1° Supplemento Ordinario al n. 13 - 28 marzo 2006).

Secondo tale regolamento, nel caso specifico di impianti di potenzialità maggiore o uguale a 100.000 A.E., i valori limite di emissione da rispettare sono quelli riportati nella seguente tabella.

**Tabella 3.1.2**

Limiti di emissione per impianti di potenzialità  $\geq 100.000$  a.e (Regolamento Regionale 24 marzo 2006 n. 3)

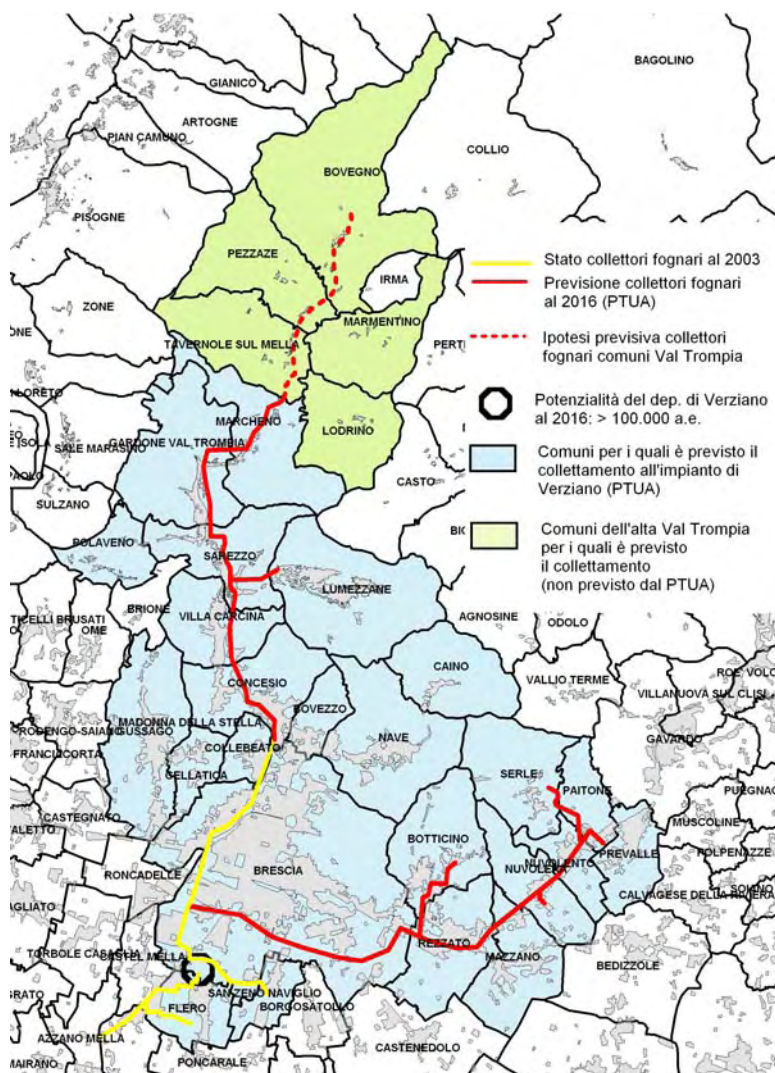
Parametri [mg/l]	Scarichi recapitanti in laghi	Scarichi recapitanti in Adriatico	
	Entro 31.12.2008	Entro 31.12.2008	Entro il 31.12.2016
	Tab.4 Regolamento	Tab.6 Regolamento	Tab.5 Regolamento
BOD <sub>5</sub>	10	-	10
COD	60	-	60
Solidi sospesi	15	-	15
Fosforo totale	0,5	1	1
Azoto totale	10	10	10

Relativamente alle infrastrutture idriche, il PTUA (che dal momento della sua approvazione è lo strumento pianificatorio di riferimento in materia di acquedotti, fognature, collettamento e depurazione) dedica all'argomento l'Allegato 6 alla Relazione generale.

Nello specifico, per quanto riguarda il depuratore di Verzano, il PTUA ha previsto al 2016 il collettamento all'impianto di 24 comuni ubicati nell'hinterland bresciano, per un totale complessivo di 600.000 AE.

Oltre ai 24 comuni del PTUA, gli studi condotti localmente, hanno consentito di aggiungere anche ulteriori cinque Comuni dell'area dell'Alta Val Trompia (Lodrino, Tavernole sul Mella, Marmentino, Pezzaze, Bovegno).

I comuni interessati dal futuro collettamento all'impianto di Brescia sono riportati in Figura 3.1.



**Figura 3.1** – Stato di fatto dei collettori e previsioni di collettamento e depurazione (Elaborata partendo dalle Tavole dell'Allegato 6 PTUA).

### 3.1.3 PIANO D'AMBITO DELLA PROVINCIA DI BRESCIA

Informazioni di dettaglio relative all'attuale stato delle infrastrutture idriche dei 29 comuni che entro il 2016 saranno collettati al depuratore di Verziano, sono desumibili dal "Piano d'Ambito", predisposto dall'Autorità d'Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Brescia, la cui stesura si è conclusa nel maggio 2006 e la cui approvazione è avvenuta tramite Deliberazione della Conferenza d'Ambito n. 2 del 14/06/2006.

L'art. 149 del D. Lgs. 3 maggio 2006 n. 152 individua nel Piano d'Ambito lo strumento di programmazione dell'Autorità d'Ambito, costituito dalla ricognizione delle infrastrutture facenti parte del servizio idrico integrato, dal programma degli interventi, dal modello gestionale e organizzativo e dal piano economico-finanziario.

La descrizione dello stato di fatto delle opere del servizio idrico integrato è presentata al Capitolo 2 e si riferisce ai risultati della ricognizione delle opere esistenti effettuata nel corso del 2002, sulla base di specifiche modalità previste in appositi protocolli d'intesa dalla Regione con le Province e le Autorità d'Ambito.

Al 2002, ben 13 dei 29 comuni in esame sono privi del servizio di depurazione delle acque reflue urbane; la maggior parte di essi sono concentrati nella Val Trompia.

Dei 16 comuni coperti dal servizio di depurazione, 13 sono dotati di impianti di depurazione comunali, mentre i comuni di Brescia e di Flero sono sede di impianti di depurazione intercomunali. Il comune di Collebeato è già collettato all'impianto di Verziano.

Il Piano D'Ambito evidenzia come la pianificazione vigente sia orientata a favorire il collettamento ad un unico impianto centralizzato laddove sia possibile dal punto di vista tecnico ed economico e riassume i vantaggi legati ad un depuratore centralizzato di grosse dimensioni:

- a fronte di un notevole investimento per la realizzazione del sistema di collettamento e di depurazione, si ha la convenienza dell'economia di scala sia dal punto di vista dei costi di gestione che di esercizio;
- gli impianti centralizzati sono costruiti su più linee in modo da agevolare ampliamenti ed in modo da non interrompere completamente l'impianto in caso di malfunzionamento o manutenzioni straordinarie;
- gli impianti centralizzati sono caratterizzati da affidabilità gestionale in quanto in loco è presente personale specializzato che interviene prontamente in caso di malfunzionamenti;
- gli impianti centralizzati risentono meno delle variazioni di carico in ingresso, in quanto spesso sono dotati di vasca di equalizzazione, e consentono rendimenti depurativi più elevati.



### 3.1.4 PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, adottato con Delibera del Comitato Istituzionale n. 18 del 26 aprile 2001, è stato approvato con DPCM 24 maggio 2001. Per quanto concerne l'area di indagine, essa è compresa nel sottobacino F. Mella affluente dell'Oglio sottolacuale. L'impianto si colloca all'esterno delle fasce PAI; tuttavia la confluenza del Canale scolmatore del depuratore di Verziano nel Vaso Garzetta si trova in Fascia C (Fascia di inondazione per piena catastrofica).

## 3.2 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE, PAESISTICA, URBANISTICA

### 3.2.1 PIANO TERRITORIALE PAESISTICO REGIONALE DELLA REGIONE LOMBARDIA (PTPR)

Il 3 marzo del 2001 il Consiglio Regionale ha approvato il Piano Territoriale Paesistico della Regione Lombardia, in vigore dal 6 agosto 2001. Il Piano esprime i nuovi orientamenti per la tutela del paesaggio della Regione Lombardia e costituisce l'atto generale di indirizzo per l'avvio di politiche coerenti di tutela del paesaggio regionale ai diversi livelli. L'area di studio è ricompresa nell'ambito geografico denominato "Bresciano" e fa parte dell'Unità Tipologica di Paesaggio "Fascia della Bassa Pianura" – "Paesaggi della pianura irrigua" ed in particolare rientra nei "Paesaggi della pianura cerealicola".

### 3.2.2 IL PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP)

Il 21 aprile 2004, con deliberazione n. 22, il Consiglio Provinciale ha definitivamente approvato il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Brescia. La deliberazione consigliare di approvazione è stata pubblicata sul BURL il 22 Dicembre 2004 e con tale atto il piano ha assunto efficacia ai sensi della L.R. 1/2000.

Il PTCP struttura il proprio contenuto in 4 sistemi territoriali: sistema ambientale; sistema paesistico; sistema della mobilità; sistema insediativo.

#### 3.2.2.1 Il sistema ambientale

Il sistema ambientale è articolato su quattro componenti naturali: acqua, suolo, aria, componente biotica.

Relativamente alla componente acqua, di fondamentale interesse ai fini del presente studio, il PTCP riconosce che tale risorsa, immagazzinata nei sistemi idrologici

superficiali e sotterranei, debba essere tutelata sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo e a tal fine individua una serie di obiettivi, indirizzi, prescrizioni, raccomandazioni ed azioni (“Norme tecniche di attuazione”).

Per quanto riguarda le aree sensibili, il PTCP fa proprie, fino a più completa individuazione da parte della Regione, quelle descritte dal D. Lgs 152/99, che in provincia di Brescia sono: i ghiacciai, le zone umide, i laghi, i corsi d’acqua afferenti ai laghi, per la profondità di 10 km.

Per gli scarichi di acque reflue urbane in corpi idrici ricadenti in tali aree, il PTCP prescrive che siano applicate le disposizioni dell’art. 32 del decreto 152/99, ferme restando le disposizioni dell’art 28 commi 1 e 2, e propone alla pianificazione regionale di settore le seguenti ulteriori individuazioni:

- aree carsiche;
- aree ad alta ed altissima vulnerabilità;
- F. Mella da Villa Carcina ad Azzano Mella.

Relativamente al settore degli acquedotti, delle reti di fognatura e degli impianti di depurazione, obiettivo del PTCP è quello di garantire alla collettività provinciale servizi di depurazione ed acqua di buona qualità idropotabile in quantità sufficiente.

Per quanto riguarda la componente suolo, al fine di perseguire un suo utilizzo sostenibile, il PTCP propone di limitarne gli sprechi, controllarne gli usi ed evitare la contaminazione del territorio.

Particolare attenzione dovrà essere dedicata al controllo del consumo di suolo a scopo edificatorio e a tale scopo il PTCP orienta lo sviluppo edilizio al contenimento del consumo di nuovi suoli e al riutilizzo di suoli già compromessi e già forniti di opere di urbanizzazione.

Gli obiettivi del PTCP in materia di aria sono la riduzione dell’inquinamento atmosferico da traffico motorizzato, da emissioni industriali, da centrali di produzione di energia, nonché la riduzione delle emissioni domestiche ed il parziale assorbimento dei gas climalteranti.

Il PTCP svolge un ruolo rilevante nel disciplinare la localizzazione degli impianti di produzione di energia e degli insediamenti industriali di importanza provinciale. Per contenere l’inquinamento legato al traffico, invece, promuove la pedonalità, la ciclabilità e il trasporto pubblico nei centri abitati più grandi.

Relativamente alla componente biotica, gli obiettivi del PTCP riguardano la riqualificazione della biodiversità attraverso il recupero delle specie locali in rarefazione o estinte in epoche storiche, la salvaguardia delle specie endemiche, il riequilibrio dell'assetto ecosistemico.

Il PTCP promuove dunque la tutela e lo sviluppo degli ecosistemi, finalizzata alla valorizzazione e alla ricostruzione delle relazioni tra ambiti di valore ambientale di diverso ordine e grado ed il miglioramento qualitativo delle trasformazioni. Il PTCP individua, quale azione strategica di livello sovracomunale per lo sviluppo degli ecosistemi, il progetto di rete ecologica provinciale.

In tutto sono stati identificati 72 ecomosaici, ciascuno dei quali interessa uno o più comuni e potrà costituire un ambito di riferimento per promuovere azioni comunali o intercomunali di riqualificazione e certificazione della qualità ambientale.

In particolare, il territorio del Comune di Brescia (ove ha sede l'impianto di depurazione di Verziano), ricade nell'ecomosaico *E56 Ecosistema urbano di Brescia*.

#### 3.2.2.2 Il sistema del paesaggio e dei beni storici

La disciplina paesistica promossa dal PTCP, senza negare direttrici e occasioni di sviluppo, cerca di tutelare in maniera puntuale e coerente beni e quadri paesistici così come riconosciuti dal Piano Paesistico Regionale.

Per quanto riguarda la componente storico-culturale del sistema in esame, gli obiettivi del PTCP consistono nella tutela, nella valorizzazione e nella fruizione del patrimonio storico, attuata in prima istanza attraverso il censimento e l'individuazione dei beni in oggetto, e nella massima salvaguardia e valorizzazione delle aree archeologiche.

#### 3.2.2.3 Il sistema della mobilità

Il PTCP configura l'assetto delle infrastrutture di trasporto a scala sovra-locale, da raggiungere nel medio periodo. Gli obiettivi del PTCP riguardano:

- il soddisfacimento del fabbisogno arretrato di infrastrutture stradali;
- l'ottenimento di migliori livelli di sostenibilità ambientale con l'incremento dell'uso del trasporto pubblico e con l'attento inserimento ambientale delle infrastrutture;
- una migliore sostenibilità sociale nel senso della diminuzione dell'incidentalità e dei tempi di percorrenza, nonché nel miglioramento dell'accessibilità delle varie parti del territorio;

- la promozione di una maggiore godibilità del territorio attraverso percorrenze ciclabili e pedonali oltre che a fune, su natanti e ferroviarie, di tipo turistico.

In relazione agli obiettivi sopra descritti, il PTCP individua gli elementi salienti di relazione fra il sistema della mobilità e i sistemi ambientale, paesistico e insediativo.

#### 3.2.2.4 Il sistema insediativo

Relativamente al sistema insediativo, l'obiettivo primario del PTCP è la correzione degli squilibri territoriali introdotti dalle recenti trasformazioni socio-economiche: l'attuale accentramento di servizi e attività nel capoluogo crea disarmonie e tensioni nell'assetto territoriale che trovano espressione nei flussi pendolari, specie automobilistici, e nel fabbisogno di parcheggi nel capoluogo.

Al fine di correggere tali squilibri, il PTCP prevede una organizzazione policentrica del territorio provinciale con la suddivisione della Provincia in "Sistemi Urbani Sovracomunali" (S.U.S.) comprendenti uno o più centri ordinatori, che già esercitano un ruolo di servizio nei confronti dei comuni circostanti e nei quali il P.T.C.P. prevede la localizzazione di altri servizi di qualità, finora concentrati solo nel capoluogo.

I sistemi urbani individuati dal P.T.C.P. sono in tutto 9. Il Comune di Brescia (ove ha sede l'impianto) e il confinante Comune di Flero e di Castel Mella rientrano nel S.U.S. di Brescia. Le trasformazioni socio-economiche, iniziate dagli anni del dopoguerra, hanno comportato in questo territorio un continuo e rilevante consumo di suolo per infrastrutture a rete, servizi collettivi, insediamenti residenziali, produttivi, direzionali. Brescia ha triplicato il suolo urbanizzato, ma alcuni comuni del sistema urbano nei cinquant'anni considerati hanno decuplicato l'impianto insediativo.

L'attività agricola è stata quindi sempre più marginalizzata e le aree destinate alla produzione agricola si riducono a piccoli spazi interstiziali.

#### 3.2.3 PIANI REGOLATORI GENERALI DEI COMUNI DI BRESCIA E DI FLERO

L'area oggetto di valutazione ricade per lo più nel territorio del Comune di Brescia, ma nella parte più a sud va ad interessare anche il territorio del Comune di Flero.

Il Piano Regolatore Generale 2002-2004 del Comune di Brescia è stato approvato con delibera della Giunta Regionale n. VII/17074 del 6/4/2004 (pubblicato sul B.U.R.L. in data 3/6/2004).

L'area attualmente occupata dai manufatti dell'impianto è identificata dal PRG del Comune di Brescia come *Zona F1P3* definita come "area per i servizi tecnologici". Si tratta delle zone che individuano i servizi tecnologici a scala urbana, con i relativi servizi ed uffici: termoutilizzatore, depuratore, impianto per il trattamento dei rifiuti esclusa l'autodemolizione.

Tali aree sono disciplinate dall'art. 92 delle Norme Tecniche di Attuazione. Per i servizi tecnologici esistenti sono sempre ammessi incrementi della superficie coperta entro la soglia del 15% rispetto a quella in essere al momento dell'approvazione del piano o, comunque di 500 mq di superficie coperta. Per ogni intervento, sia esso di ampliamento o di nuova edificazione, è prevista una valutazione da parte della Giunta Comunale in merito alla compatibilità ambientale e funzionale dell'opera.

Il territorio di inserimento dell'impianto in esame, invece, sulla base del PRG del Comune, appartiene alla "Zona E", "aree agricole e di interesse paesistico, naturalistico e ambientale". Nello specifico, l'area di studio è inserita dal PRG tra le "aree agricole di pianura" (Zona E1V2), ovvero quelle zone che individuano le grandi estensioni agricole coltivate della pianura del Comune di Brescia, che penetrano nella città. In tali aree (N.T.A. art. 87) le cascine presenti sono tutelate; inoltre, nel sub-sistema "V2" ("ambito di pianura prevalentemente coltivato") si prevede il mantenimento e il ripristino dei canali principali di deflusso delle acque, del reticolo idrografico minore e dei sistemi di drenaggio dei campi; è vietato il ricorso a sistemi di drenaggio profondo.

Per quanto riguarda l'esistenza di vincoli, nell'area in esame si segnala la presenza di una fascia di rispetto dei corsi d'acqua (R.D. n. 523/1904) lungo il Vaso Fiume di Verziano e di un'area di rispetto (raggio 100 m) in corrispondenza del cimitero situato a nord –ovest dell'impianto. Tali vincoli non interferiscono con il sito dell'impianto.

Il nuovo Piano Regolatore Generale del Comune di Flero, approvato definitivamente dal consiglio comunale con deliberazione n. 26 del 9 settembre 2005, è efficace dalla data di pubblicazione dell'avviso di deposito sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia, avvenuta in data 19 ottobre 2005.

L'area prospiciente il depuratore è classificata come "Zona E - Agricola produttiva" in cui è consentito soltanto l'impianto e lo sviluppo di aziende rurali, con gli edifici e gli annessi inerenti alle loro attività, ivi compresi i locali di abitazione per gli addetti all'agricoltura (art. 27 N.T.A.). In prossimità di tale zona si segnala la presenza di una fascia di rispetto lungo il Vaso Fiume.

### 3.2.4 PIANI DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEI COMUNI DI BRESCIA E DI FLERO

Il Comune di Brescia (sede dell'impianto in esame), con delibera di Consiglio Comunale n. 194 del 29 settembre 2006, ha approvato la classificazione acustica del proprio territorio (zonizzazione acustica), ai sensi dell'art. 6 comma 1 lettera A della L. 447/1995 e dell'art. 3 comma 1 della L.R. 13/2001.

Il Comune di Flero ha invece adottato il proprio piano di zonizzazione acustica nel settembre 2005.

Relativamente al territorio situato nel Comune di Brescia, l'area in cui è ubicato l'impianto di depurazione è classificata come "area di intensa attività umana" (classe IV). In tale classe ricade anche la porzione di territorio presente in corrispondenza della frazione di Verziano e lungo la via Flero (SP 22), mentre l'area agricola che circonda l'impianto è classificata come "area di tipo misto" (classe III). Solo una ristretta area localizzata in corrispondenza di un edificio scolastico, situato a circa 500 m a nord-est dell'impianto, è classificata come area prevalentemente residenziale (classe II).

Per quanto riguarda invece il Comune di Flero, si osserva che l'area adiacente all'impianto di Verziano (area agricola produttiva) è classificata come "area di tipo misto" (classe III), la parte più occidentale del Comune di Flero, in corrispondenza della zona produttiva, è classificata come "area di intensa attività umana" (classe IV), mentre, a circa 450 m ad est dell'impianto, in corrispondenza dell'abitato di Flero, si trova l'"area destinata ad un uso prevalentemente residenziale" (classe II).

Per queste tre classi di destinazione d'uso del territorio la normativa (D.P.C.M 14/11/1997) prevede i seguenti valori limite assoluti di immissione<sup>4</sup> (Leq in DB (A)):

- Classe II - aree prevalentemente residenziali 55 (diurno) 45 (notturno);
- Classe III – aree di tipo misto 60 (diurno) 50 (notturno);
- Classe IV – aree di intensa attività umana 65 (diurno) 55 (notturno).

---

<sup>4</sup>Valore limite di immissione: valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

### 3.3 ALTRI STRUMENTI ATTINENTI LA PIANIFICAZIONE AMBIENTALE E TERRITORIALE

#### 3.3.1 PIANO REGIONALE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA (P.R.Q.A.)

Il Piano Regionale della Qualità dell'Aria intende offrire una sintesi organica delle conoscenze necessarie per supportare due obiettivi generali della politica ambientale:

1. proteggere la popolazione, gli ecosistemi e il patrimonio culturale di un determinato territorio dagli effetti dell'inquinamento atmosferico;
2. proteggere l'ecosistema globale.

Un'importante obiettivo raggiunto dal P.R.Q.A. nel corso della fase conoscitiva è sicuramente la suddivisione del territorio in aree omogenee dal punto di vista delle criticità ambientali presenti nel territorio della Regione Lombardia, allo scopo di orientare sia le priorità degli interventi, strutturali e di emergenza, sia la disposizione e la gestione ottimale delle reti di monitoraggio.

Al termine della "fase conoscitiva" del Piano Regionale della Qualità dell'Aria la Regione Lombardia, tramite successive deliberazioni, ha provveduto alla suddivisione del territorio regionale in "zone critiche", "zone di risanamento" ed in "zone di mantenimento", ai fini del conseguimento degli obiettivi di qualità dell'aria ambiente.

Si ricordano dunque la D.G.R. 19/10/2001 n. 7/650, la D.G.R. 06/12/2002 n. 7/11485 (che ha portato all'individuazione, quale zona critica, dell'agglomerato di Brescia al quale appartengono 20 comuni) e la D.G.R. 29/07/2003 n. 7/13856.

Per "zona o comune critico" si intende parte del territorio regionale nel quale i livelli di uno o più inquinanti comportano il superamento dei valori limite e delle soglie di allarme o il livello di uno o più inquinanti eccedono il valore limite aumentato del margine di tolleranza. Per tali zone la regione deve definire i "piani d'azione" contenenti le misure da attuare nel breve periodo affinché sia ridotto il rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme, ed i "piani integrati" per il raggiungimento dei valori limite entro i termini stabiliti.

#### 3.3.2 PIANO AGRICOLO PROVINCIALE

L'obiettivo generale del Piano Agricolo Provinciale consiste nel rafforzamento e nello sviluppo del sistema agricolo ed agroindustriale provinciale in tutte le sue componenti per consentire una migliore differenziazione degli interventi.

Per il perseguimento degli obiettivi, il Piano prevede una serie di interventi e, tra quelli finalizzati alla promozione della qualità dell'ambiente e delle produzioni, si segnalano gli "interventi a favore della qualità delle acque irrigue", che trovano corrispondenza nelle misure specifiche in materia di risorse idriche già previste dal Piano di Sviluppo Rurale (PSR) 2000-2006, predisposto dalla Regione a seguito dell'emanazione del Regolamento CE 1257/1999.

Il PSR prevede, infatti una specifica misura (misura q (3.17) "Gestione delle risorse idriche in agricoltura") finalizzata a perseguire una migliore gestione delle risorse idriche in agricoltura, tenuto conto degli impatti e delle relazioni esistenti sull'ambiente, il territorio rurale ed il paesaggio agrario. In relazione agli obiettivi, il PSR definisce le seguenti tipologie di intervento:

- nuove realizzazioni e manutenzioni straordinarie di opere a servizio del sistema idraulico-territoriale, comprensive di progettazione, finalizzate a garantire la salvaguardia ambientale, la tutela e la valorizzazione del territorio rurale e del paesaggio;
- nuove realizzazioni e manutenzioni straordinarie di opere idrauliche, comprensive di progettazione, finalizzate alla salvaguardia e al razionale utilizzo della risorsa idrica in termini qualitativi e di risparmio idrico e/o l'utilizzo plurimo delle acque;
- realizzazione e sviluppo di sistemi con applicazione di tecnologie innovative per la gestione, l'utilizzo e la salvaguardia della risorsa idrica, comprensivi di progettazione.

### 3.3.3 PIANO FAUNISTICO VENATORIO

La Provincia di Brescia dispone di un Piano faunistico-venatorio redatto nel 2001 ai sensi della L.R. 23/93 "Norme per la protezione della fauna selvatica e per la tutela dell'equilibrio ambientale e disciplina dell'attività venatoria".

Il Piano, oltre al riconoscimento delle riserve naturali, dei parchi nazionali e regionali e del demanio regionale destinato a oasi, perimetra le oasi di protezione finalizzate al mantenimento ed alla sistemazione degli habitat interni a tali zone e ad esse limitrofi.

L'area in esame si trova nel contesto urbano di Brescia non soggetto a specifica tutela da parte del piano.



### 3.3.4 IL PIANO PROVINCIALE CAVE

Il nuovo Piano Cave della Provincia di Brescia - Settore sabbie e ghiaie, adottato con deliberazione n. 30 del 27/9/2002 n. 30 del Consiglio provinciale, è stato approvato dal Consiglio Regionale della Lombardia in data 25/1/2005.

L'esame del Piano Cave – Settore sabbie e ghiaie non evidenzia la presenza di attività estrattive nelle adiacenze dell'impianto in questione. Gli Ambiti Territoriali Estrattivi più vicini, individuati dal Piano, sono infatti situati ad una distanza di circa 5 chilometri.

### 3.3.5 PIANIFICAZIONE DELLA GESTIONE DEI RIFIUTI

#### 3.3.5.1 La pianificazione regionale

In tema di rifiuti lo strumento normativo più attuale di cui la Regione Lombardia dispone è la L.R. 12 dicembre 2003 n. 26 "Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia e di utilizzo del sottosuolo" che ha come finalità e oggetto la gestione dei rifiuti urbani e speciali, di energia e di utilizzo del sottosuolo nel rispetto dei servizi locali di interesse economico generale.

In merito alla gestione dei rifiuti, la L.R. 26/2003 prevede che le attività di recupero e smaltimento siano orientate verso un sistema integrato di gestione che, per quanto concerne i rifiuti urbani, assicuri l'autosufficienza regionale per lo smaltimento.

In tale strumento normativo, vengono quindi ridefinite le competenze (pianificatorie, autorizzative, gestionali) in materia di rifiuti attribuite a Regione, Province e Comuni.

Per dare attuazione a quanto previsto dalla L.R. 26/2003, in relazione in particolare alla pianificazione della gestione dei rifiuti in Lombardia, la Regione ha quindi approvato, nel maggio 2004, un "Atto di indirizzo in materia di pianificazione regionale per la gestione dei rifiuti", cui ha fatto seguito la predisposizione e l'approvazione del "Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti" (giugno 2005).

Nell'Atto di indirizzo e nel Piano Regionale oltre a riprendere sostanzialmente quanto indicato nella L.R. 26/2003, si da particolare evidenza all'opportunità di superare la bacinizzazione provinciale in relazione in particolare agli impianti che si caratterizzano come strategici perchè baricentrici o a forte ricaduta ambientale (quali gli impianti di termovalorizzazione e le discariche); per questi impianti la competenza autorizzativa è mantenuta in capo alla Regione.

In merito alla gestione dei rifiuti speciali, il Piano regionale traccia alcune linee quadro, tra le quali si citano, sintetizzandole:

- promozione di azioni mirate alla ricerca ed alla progettazione di beni ed imballaggi, al fine di contribuire efficacemente alla riduzione, alla fonte, della produzione di rifiuti;
- azioni relative alla riduzione della pericolosità di materiali impiegati nella produzione di beni e, quindi, della pericolosità dei rifiuti;
- sostegno con azioni di richiamo alla necessità di operare la raccolta differenziata ed il recupero di materia ed energia dei rifiuti;
- promozione dell'innovazione tecnologica degli impianti di trattamento.

Per quanto attiene il presente studio, tra i rifiuti speciali risultano di particolare interesse quelli costituiti dai fanghi di depurazione.

Relativamente ai fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane (codice CER 190805), il Piano (Allegato 2) riporta i quantitativi prodotti in Lombardia negli anni 2001-2002 sulla base delle comunicazioni ambientali (MUD). I quantitativi prodotti sono risultati pari a 336.086 t nel 2001 (corrispondenti a 67.610 t di Sostanza Secca) e a 337.654 t nel 2002 (corrispondenti a 66.552 t di Sostanza Secca).

#### 3.3.5.2 La pianificazione provinciale

Il Piano Provinciale per lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani ed assimilabili della Provincia di Brescia, riferito al decennio 1993-2002, è stato approvato dal Consiglio Regionale con Delibera n. V/1343 del 21/02/95.

In merito all'attuale stato di attuazione del Piano Provinciale, una interessante analisi, sviluppata per tutte le Province lombarde si ritrova nel progetto di Piano Regionale elaborato ai sensi della L.R. 26/2003.

Per quanto concerne la Provincia di Brescia, si osserva in particolare che:

- la crescita della produzione di rifiuti urbani è stata sottostimata rispetto a quella effettivamente verificata (al 2002: 596.000 t di rifiuti stimate, a fronte di un dato reale di 664.000 t, ovvero con un incremento dell'11,3% rispetto al previsto);
- lo sviluppo delle raccolte differenziate, pur consistente, non è stato pari a quanto previsto (al 2002: previsione del 36% di raccolta differenziata, a fronte di un dato reale del 31%);

- le previsioni relative alla localizzazione degli impianti di Piano sono state totalmente attuate;
- è stata effettivamente conseguita l'autosufficienza per lo smaltimento dei rifiuti.

Attualmente sono in corso gli studi per l'adeguamento del Piano Provinciale alla L.R.26/2003 ed al nuovo Piano Regionale.

### 3.4 ASPETTI DI PIANIFICAZIONE ATTINENTI IL TRAFFICO

Vista l'importanza della tangenziale sud per il sistema viario del Comune di Brescia e dell'intera area vasta bresciana, è stata prevista dall'accordo di programma tra ANAS e Provincia la realizzazione di interventi di riqualificazione della tangenziale stessa.

Il Piano di Lottizzazione Zona D3 Via Labirinto (1996) del Comune di Brescia prevede invece il miglioramento della viabilità di Via Labirinto, Via Flero e Via Corsica mediante la realizzazione di nuove rotatorie.

Questi interventi sulla rete viaria, anche se non prospicienti al sito in esame, indirettamente avranno ripercussioni positive sull'impianto, in termini di una maggiore fluidità del traffico.

### 3.5 TESTO UNICO DELLE LEGGI SANITARIE (R.D.27.7.1934 N.1265 E DM 5.9.1994)

Ai sensi degli art. 216 e 217 del testo unico delle Leggi Sanitarie e del DM 5.9.94 (n.100 dell'Allegato), l'impianto di depurazione è considerato come "impianto industriale insalubre" di prima classe. Secondo le indicazioni di legge tale tipologia di impianto deve essere collocata all'esterno dei centri abitati.

L'impianto di depurazione di Verzano rispetta tale indicazione così come rispetta la distanza di 100 m dalle abitazioni fissata dal Ministero LL.PP. con il provvedimento "Criteri, metodologie e norme tecniche generali" (Supp. ord. GU 21.2.1977, N. 48).

### 3.6 REGIME VINCOLISTICO E SISTEMA DELLE AREE PROTETTE

#### 3.6.1 SISTEMA DELLE AREE PROTETTE

La legge 394/91 definisce la classificazione delle aree naturali protette e istituisce l'Elenco ufficiale delle aree protette. La direttiva europea n. 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla «conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche», comunemente denominata direttiva «Habitat», prevede la creazione della rete Natura 2000.

Qualunque progetto interferisca con un'area Natura 2000 deve essere sottoposto a "Valutazione di Incidenza" secondo l'Allegato G della Direttiva stessa.

Il sito oggetto di studio non interessa nessuna area protetta.

#### 3.6.2 REGIME VINCOLISTICO

Nel sito in esame non si segnala la presenza di vincoli idrogeologici.

Rispetto alla normativa in tema di rischio sismico (OPCM 3274/03) il territorio dei Comuni di Brescia, Flero, Castel Mella e San Zeno Naviglio, ricadono in classe 3. Allo stato attuale delle conoscenze, il depuratore non ha mai risentito degli eventi sismici intercorsi, tuttavia in caso di nuove opere fuori terra sarà opportuno in via cautelativa, osservare le norme antisismiche, anche se non ancora previste dalla legislazione.

La materia riguardante la protezione e la vincolistica dei beni culturali e ambientali è contenuta nel Decreto legislativo 22 gennaio 2004 n.42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio", entrato in vigore il 1° maggio 2004.

L'impianto di depurazione di Verziano non interferisce direttamente con nessuna area vincolata. Si segnala comunque la presenza della fascia di rispetto fluviale lungo il Mella (fascia di 150 m, D. Lgs 42/04, art. 142, comma 1, lettera c), situata ad ovest dell'impianto, ad una distanza di circa 1,5 km, e di due aree identificate come "bellezze d'insieme" dal cui punto più prossimo l'impianto dista circa 1,5 km.

#### **4. SINTESI DEL QUADRO PROGETTUALE**

Come accennato nel sintetizzare gli elementi del Quadro di Riferimento Programmatico, in base alle indicazioni del PTUA, a Verziano confluiranno reflui fognari per una popolazione equivalente complessiva dell'ordine dei 600.000 A.E.

Più precisamente, facendo ancora riferimento alle previsioni al 2016 del PRRA, acquisite e fatte proprie dal PTUA, si deduce una popolazione equivalente di progetto di 612.807 A.E., a fronte dei circa 230.000 A.E. attualmente serviti.

Nel procedere alla sintesi degli aspetti attinenti la sfera progettuale, si deve tenere presente la particolare situazione dell'impianto di Verziano, la cui configurazione impiantistica è in continua evoluzione, al fine di dare risposta positiva alle prescrizioni introdotte dalle più recenti normative in materia di depurazione delle acque reflue in tempi congrui.

Infatti, poiché l'impianto non sarà in grado di conseguire sin dall'inizio la piena potenzialità (612.807 A.E.) in tutte le sue parti (pre-trattamenti, linea acque, linea fanghi), si è posto innanzitutto il problema di definire una corretta cronologia nell'incremento di popolazione equivalente complessivamente allacciabile, all'atto del completamento ed avviamento della nuova linea di depurazione biologica in oggetto, al fine di dimostrare la rispondenza dell'impianto di depurazione alle esigenze in tutte le fasi della sua vita.

Il raggiungimento della configurazione impiantistica sino alla potenzialità finale di cui sopra, avverrà quindi in maniera graduale in relazione ai seguenti principali aspetti, sia di ordine tecnico sia economico:

- progressivo sviluppo del sistema di collettori per il convogliamento al depuratore di Verziano dei reflui attualmente ad esso ancora non adottati, con particolare riferimento a quelli dei Comuni della Valle Trompia come in precedenza evidenziato (inizialmente bassa e media valle, successivamente alta valle);
- tempistiche di progettazione esecutiva, appalto e costruzione delle nuove opere (linea biologica e trattamenti fanghi di potenziamento);
- necessità di mantenimento in esercizio dell'impianto esistente (linea acque e linea fanghi), limitando per quanto possibile la parziale o totale dismissione di linee o strutture esistenti per la costruzione delle nuove opere;

- scaglionamento nel tempo dei rilevanti investimenti necessari per la realizzazione delle opere di potenziamento.

Tali esigenze hanno portato all'identificazione di tre scenari temporali di riferimento, di cui si è tenuto conto nell'elaborazione del presente Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.) e del Progetto Definitivo ad esso connesso e che vengono di seguito riassunti:

<b>Scenario</b> <b>"0"</b>	rappresenta l'attuale configurazione impiantistica, completa delle opere integrative precedentemente descritte (pre-trattamenti meccanici a servizio del Collettore Nord, vasca di equalizzazione, impianto di affinamento terziario a servizio della linea "A", sistemi per la defosfatazione chimica), queste ultime tutte attive, con una popolazione equivalente allacciata di circa 230.000 A.E.
<b>Scenario</b> <b>"1"</b>	rappresenta la configurazione intermedia di potenziamento con previsione di allacciamento di una popolazione complessiva di 510.000 A.E.
<b>Scenario</b> <b>"2"</b>	rappresenta la configurazione finale di potenziamento, corrispondente al traguardo temporale del P.R.R.A. (2016), con il completamento di tutti gli allacciamenti fognari e con una popolazione complessiva allacciata pari a 612.807 A.E.

#### 4.1 ELEMENTI DI SINTESI DEGLI SCENARI PROPOSTI

La Tabella 4.1.1 seguente anticipa le caratteristiche salienti per i tre scenari sopra identificati, facendo principalmente riferimento alle caratteristiche dimensionali dei pre-trattamenti meccanici, della linea liquami e della linea fanghi, sia esistenti sia di previsione progettuale.

La descrizione dettagliata per ciascuno scenario è riportata ai successivi Paragrafi 4.1.1, 4.1.2 e 4.1.3.

**Tabella 4.1.1**

Principali caratteristiche dei tre scenari di realizzazione proposti.

	<b>SCENARIO "0"</b> <b>(anno 2007)</b>	<b>SCENARIO "1"</b>	<b>SCENARIO "2"</b> <b>(anno 2016)</b>
<b>CAPACITÀ DELL'IMPIANTO (A.E.)</b>			
Brescia e hinterland	<b>230.000</b>	<b>400.000</b>	<b>462.807</b>
Valle Trompia	<b>0</b>	<b>110.000</b>	<b>150.000</b>
<b>TOTALE</b>	230.000	510.000	612.807

	<b>SCENARIO "0"</b> <b>(anno 2007)</b>	<b>SCENARIO "1"</b>	<b>SCENARIO "2"</b> <b>(anno 2016)</b>
<b>PRE-TRATTAMENTI MECCANICI</b>			
Descrizione	2 sezioni di pre-trattamento attive: <ul style="list-style-type: none"> <li>sistema di pre-trattamento pre-esistente a servizio del Collettore Sud, con una potenzialità media di 120.000 A.E.<sup>(1)</sup> in tempo di pioggia;</li> <li>sistema di pre-trattamento di recente completamento ed attivazione a servizio del Collettore Nord, con una potenzialità di 400.000 A.E.</li> </ul>	2 sezioni di pre-trattamento attive: <ul style="list-style-type: none"> <li>sistema di pre-trattamento opportunamente riqualificato<sup>(2)</sup> a servizio del Collettore Sud e con funzione di emergenza per i reflui provenienti dal comprensorio della Valle Trompia, con una potenzialità media di 120.000 A.E. in tempo di pioggia;</li> <li>sistema di pre-trattamento a servizio del Collettore Nord, con una potenzialità di 400.000 A.E. in tempo di pioggia.</li> </ul>	2 sezioni di pre-trattamento attive: <ul style="list-style-type: none"> <li>sistema di pre-trattamento opportunamente riqualificato a servizio del Collettore Sud e con funzione di emergenza per i reflui provenienti dal comprensorio della Valle Trompia, con una potenzialità media di 120.000 A.E. in tempo di pioggia;</li> <li>sistema di pre-trattamento a servizio del Collettore Nord, con una potenzialità di 400.000 A.E. in tempo di pioggia.</li> </ul>
<b>LINEA ACQUE</b>			
Numero delle linee e potenzialità	3 linee: <ul style="list-style-type: none"> <li>"A" (24.000 m<sup>3</sup>/d);</li> <li>"B" (42.000 m<sup>3</sup>/d);</li> <li>"C" (24.000 m<sup>3</sup>/d)</li> </ul>	4 linee: <ul style="list-style-type: none"> <li>"A" (24.000 m<sup>3</sup>/d);</li> <li>"C" (24.000 m<sup>3</sup>/d);</li> <li>"B" (42.000 m<sup>3</sup>/d);</li> <li>"D" (83.000 m<sup>3</sup>/d) in tempo asciutto al 75%</li> </ul>	3+1 linee: <ul style="list-style-type: none"> <li>"A" (24.000 m<sup>3</sup>/d);</li> <li>"C" (24.000 m<sup>3</sup>/d)<sup>(3)</sup>;</li> <li>"B" (42.000 m<sup>3</sup>/d);</li> <li>"D" (110.000 m<sup>3</sup>/d) in tempo asciutto al 100%</li> </ul>
Tipologia delle linee	"A" e "C": reattori convenzionali a fanghi attivi;  "B": reattore biologico MBR	"A" e "C": reattori convenzionali a fanghi attivi;  "B" e "D": reattori biologici MBR	"A" (e "C"): reattore convenzionale a fanghi attivi;  "B" e "D": reattori biologici MBR
<b>LINEA FANGHI</b>			
Pre-trattamenti	Accumulo, pre-ispessimento dinamico	Accumulo, pre-disidratazione meccanica, idrolisi termica	Accumulo, pre-disidratazione meccanica, idrolisi termica
Stabilizzazione	2 digestori in funzione (A e B) per un volume totale di 5.250 m <sup>3</sup>	2 digestori in funzione (3.500 + 1.750 m <sup>3</sup> ) più uno di riserva (3.500 m <sup>3</sup> )	3 digestori in funzione per un volume totale di 8.750 m <sup>3</sup> a fronte di un volume

	SCENARIO "0" (anno 2007)	SCENARIO "1"	SCENARIO "2" (anno 2016)
	1 digestore (C) in ristrutturazione (3.500 m <sup>3</sup> )		minimo di digestione da garantire pari a 6.800 m <sup>3</sup>
Post-trattamenti	Accumulo e disidratazione meccanica finale (2 centrifughe)	Accumulo, disidratazione meccanica ed essiccamento termico dei fanghi	Accumulo, disidratazione meccanica ed essiccamento termico dei fanghi
<b>NOTE:</b>			
<p>(1) il sistema di pre-trattamento è caratterizzato da una potenzialità oggettiva, verificata con le dotazioni idriche di progetto, pari a 120.000 A.E. in tempo di pioggia e 180.000 A.E. in tempo asciutto;</p> <p>(2) nel caso in cui i pre-trattamenti localizzati nel Comune di Concesio non dovessero essere realizzati, si dovrà progettare e realizzare, nell'area di Verziano, un nuovo impianto di pre-trattamento meccanico dei reflui con potenzialità di 212.807 A.E.;</p> <p>(3) gli interventi di potenziamento sono stati progettati per consentire di mantenere attiva la linea depurativa "C". In ogni caso, le linee biologiche "A", "B" e "D" saranno in grado di soddisfare nella Configurazione finale (Scenario "2") le esigenze idrauliche e depurative del polo di Verziano.</p>			

#### 4.1.1 SCENARIO "0": CONFIGURAZIONE ATTUALE (2007)

Attualmente, l'impianto di depurazione di Verziano riceve e tratta i reflui fognari di un comprensorio di circa 230.000 abitanti equivalenti (di cui 228.000 A.E. circa provenienti dal Collettore Nord e 2.000 A.E. dal Collettore Sud), carico ripartito sulle tre differenti linee liquami esistenti "A", "B" e "C".

Nel corso dell'anno 2006 si è conclusa la realizzazione di una serie di nuove strutture impiantistiche che sono andate ad inserirsi nella filiera di trattamento, sostituendo o integrando alcuni dei processi pre-esistenti: si fa riferimento alle seguenti sezioni, estesamente descritte nella Relazione Illustrativa (06.903.RD01.0) del Progetto Definitivo:

- una nuova sezione di pre-trattamento meccanico;
- un nuovo bacino interrato di equalizzazione ed omogeneizzazione dei reflui;
- una sezione di trattamento terziario a servizio di una delle 3 linee depurative attive;
- una sezione di stoccaggio e dosaggio di cloruro ferrico per la defosfatazione chimica in co-precipitazione.

Tali impianti consentiranno di rispondere al meglio alle esigenze del polo depurativo nel transitorio intercorrente tra la situazione attuale e quella finale (2016) che, come già visto, prevede il potenziamento dell'impianto stesso, sino alla potenzialità complessiva



di 612.807 A.E., mediante la realizzazione di una nuova linea di depurazione biologica ed il potenziamento/adeguamento dell'intero comparto fanghi.

In particolare:

- la nuova sezione di pre-trattamento meccanico a servizio del Collettore Nord è stata dimensionata per trattare una popolazione equivalente pari a 400.000 abitanti in tempo di pioggia. Essa affiancherà la pre-esistente sezione di pre-trattamento meccanico, che sarà oggetto di interventi di riqualificazione a carico delle fasi di grigliatura fine e di dissabbiatura-disoleatura e la cui potenzialità di trattamento, verificata con le dotazioni idriche di progetto, è stimabile in 180.000 A.E. e 120.000 A.E. rispettivamente in tempo asciutto ed in tempo di pioggia. Il vecchio sistema di pre-trattamento meccanico sarà destinato ai reflui convogliati dal Collettore Sud e potrà eventualmente costituire una riserva di emergenza per i reflui provenienti dalla Valle Trompia;
- la nuova vasca di equalizzazione ed omogeneizzazione dei reflui in ingresso al depuratore consentirà l'ottimizzazione e la regolarizzazione dei carichi idraulici sia in tempo secco che di pioggia alle successive linee biologiche, particolarmente importante per quelle a tipologia MBR (linea "B" e linea "D");
- l'impianto di affinamento terziario a servizio della linea "A" ed i sistemi di defosfatazione chimica a servizio delle linee "A" e "B" offriranno immediate garanzie di rispetto dei limiti di legge sui parametri "solidi sospesi" e "fosforo" nel punto di scarico generale dell'impianto.

In sintesi, a monte delle linee biologiche vi sono due diverse sezioni di pre-trattamento meccanico:

- la prima, avente una potenzialità di circa 150.000 A.E.<sup>5</sup>, è a servizio dell'impianto fin dai primi anni della sua realizzazione, ma è, attualmente, idraulicamente insufficiente per garantire un adeguato pre-trattamento dei carichi in ingresso;
- la seconda, da 400.000 A.E., è di recente ultimazione ed è da poco entrata in funzione.

<sup>5</sup> La potenzialità oggettiva della sezione esistente di pre-trattamento, verificata con le dotazioni idriche di progetto (340 l/A.E./d in tempo asciutto e 750 l/A.E./d in tempo di pioggia), è risultata pari a:

- 180.000 A.E. in tempo asciutto;
- 120.000 A.E. in tempo di pioggia.

Nel seguito si farà quindi riferimento ad un valore medio indicativo di potenzialità per tale sezione di 150.000 A.E.

A fronte di una potenzialità complessiva disponibile di 550.000 A.E., opera principalmente il nuovo sistema di pre-trattamento, mentre il vecchio sistema è attualmente adibito al pre-trattamento dei reflui confluenti nel Collettore Sud, che rappresentano una aliquota quantitativamente assai modesta della totalità dei reflui in ingresso.

Le tre linee liquami sono sufficienti al trattamento biologico della popolazione servita, così come lo è l'attuale linea fanghi per il trattamento del fango di supero prodotto. Quest'ultima consta di vasche di accumulo, pre-ispessimento dinamico, stabilizzazione anaerobica e disidratazione meccanica finale.

#### 4.1.2 SCENARIO "1": CONFIGURAZIONE INTERMEDIA ALL'ATTIVAZIONE DELLA NUOVA LINEA BIOLOGICA

Per la costruzione di questo secondo scenario, si è ipotizzata una ragionevole tempistica di attuazione degli allacciamenti all'impianto in termini di carichi di popolazione per i quali garantire il servizio, in rapporto alle tempistiche di esecuzione delle opere di potenziamento presso l'impianto di Verziano. Tale valutazione ha portato ad una stima di complessivi 510.000 A.E. allacciati e servibili all'atto dell'attivazione della nuova linea biologica e della nuova filiera di trattamento fanghi.

Tale valore può essere spiegato ipotizzando che, a seguito dell'avviamento del bioreattore a membrane di progetto, possano essere convogliati a Verziano:

- i reflui provenienti dal Collettore Nord, per un totale di 390.000 A.E.;
- i reflui provenienti dal Collettore Sud, per un totale di 10.000 A.E.;
- i reflui provenienti dalla media e bassa Valle Trompia per un totale di 110.000 A.E.

Per quanto concerne i pre-trattamenti meccanici sono state ipotizzate in via cautelativa due alternative, correlate alla possibilità, peraltro remota, che il previsto sistema di pre-trattamento dei reflui provenienti dalla Val Trompia non venga eseguito o che, cosa più probabile, non venga realizzato in tempo utile:

- realizzazione a Concesio di un sistema di pre-trattamento meccanico a servizio del refluo proveniente dal comprensorio della Val Trompia per complessivi 150.000 A.E. In base a quest'ipotesi:
  - ❖ il refluo proveniente dalla Val Trompia opportunamente pre-trattato potrà immettersi direttamente nella vasca di equalizzazione ed omogeneizzazione dell'impianto di Verziano;

- ❖ la portata idraulica convogliata all'impianto dai Collettori Nord e Sud sarà trattata rispettivamente nel nuovo e nel vecchio (ristrutturato) sistema di pre-trattamento meccanico;
- mancata realizzazione a Concesio del sistema di pre-trattamento meccanico a servizio del refluo proveniente dal comprensorio della Val Trompia per complessivi 150.000 A.E. In quest'ipotesi:
  - ❖ il refluo proveniente dalla Val Trompia potrà essere temporaneamente pre-trattato presso la vecchia sezione di pre-trattamento meccanico dell'impianto di Verziano, previa ristrutturazione della stessa con riqualificazione dei tre dissabbiatori e sostituzione delle griglie fini da 3 mm con griglie da 2 mm;
  - ❖ si dovrà provvedere alla progettazione ed alla costruzione di un nuovo sistema di pre-trattamento meccanico, da destinarsi esclusivamente al Collettore Sud ed ai reflui della Val Trompia: tale sistema potrà in questo caso sostituire integralmente il vecchio impianto di pre-trattamento, che sarà oggetto di demolizione allo scopo di liberare nuove aree per successive migliorie impiantistiche.

Per quanto concerne il trattamento biologico, l'impianto di depurazione di Verziano sarà organizzato su quattro linee, di cui tre pre-esistenti, "A", "B" e "C", ed una di nuova realizzazione, la linea "D" (attrezzata per il 75% della sua potenzialità globale)<sup>6</sup>.

La linea fanghi per il ricevimento del fango di supero dovrà necessariamente essere potenziata e tecnologicamente rivista, con l'inserimento di opportuni nuovi processi di trattamento e stabilizzazione dei fanghi.

In sintesi, la soluzione proposta per la linea fanghi nello scenario intermedio prevede la realizzazione (fornitura ed installazione) di un/a nuovo/a:

- bacino di accumulo fanghi per l'omogeneizzazione, costruito al posto degli attuali pre-ispessitori statici, che saranno dunque oggetto di demolizione;
- sezione di pre-disidratazione meccanica e successivo sistema di stoccaggio a valle;

<sup>6</sup> Si rimanda al Progetto Definitivo degli Interventi di Potenziamento dell'impianto di Verziano per una compiuta descrizione delle Opere di Fase I e di Fase II. In sintesi:

- nella prima fase è prevista, limitatamente alla linea acque, la realizzazione di tutte le opere civili della nuova linea "D" ed il completamento delle installazioni elettromeccaniche per 18 dei 24 treni di ultrafiltrazione previsti; pertanto la linea garantirà il trattamento di 300.000 A.E.;
- nella seconda fase è previsto, limitatamente alla linea acque, il completamento delle installazioni elettromeccaniche relative alla linea "D", che consegnerà quindi la potenzialità massima di progetto di 400.000 A.E.

- pre-trattamento avanzato dei fanghi mediante idrolisi termica a monte della sezione di digestione anaerobica. L'idrolisi termica garantirà un recupero del 50% sul volume di digestione necessario alla stabilizzazione;
- sezione di post-disidratazione dei fanghi;
- impianto per l'essiccamento termico dei fanghi, con percentuale di secco in uscita variabile a seconda della tipologia di smaltimento finale decisa;
- sistema di cogenerazione per consentire il recupero di energia dal biogas prodotto nei digestori anaerobici e rendere il processo attuato dalla linea fanghi energeticamente autonomo;
- sistema di trattamento dell'aria,

cui è necessario poi aggiungere la riqualificazione dei 3 digestori anaerobici esistenti.

Anche l'upgrading della linea fanghi potrà avvenire in due fasi:

- il primo step di potenziamento vedrà la realizzazione di tutte le opere civili e l'installazione delle opere elettromeccaniche necessarie a soddisfare le esigenze della linea acque;
- il secondo step di potenziamento consisterà nel completamento delle installazioni elettromeccaniche.

#### 4.1.3 SCENARIO "2": CONFIGURAZIONE FINALE AL 2016

Entro la fine del 2016 l'impianto di depurazione di Verziano tratterà il carico inquinante corrispondente a 612.807 A.E.; i reflui saranno convogliati rispettivamente:

- dal Collettore Nord, per un totale di 400.000 A.E.;
- dal Collettore Sud, per un totale di 62.807 A.E.;
- dalla Val Trompia, per un totale di 150.000 A.E.

Le due linee pre-esistenti "A" e "B" e la nuova linea "D", attiva al 100%, garantiranno una potenzialità complessiva sufficiente al trattamento dei carichi idraulici e di inquinante in ingresso all'impianto.

La linea depurativa "C", per quanto non strettamente necessaria, potrà essere mantenuta in esercizio, aumentando in tal modo il fattore di riserva del polo depurativo in tempo di pioggia, e solo successivamente smantellata per consentire la realizzazione di eventuali future opere di riqualificazione della filiera di pre-trattamento.

In analogia allo scenario precedente, per i pre-trattamenti meccanici sono state ipotizzate due alternative, correlate alla possibilità, peraltro remota, che il previsto

sistema di pre-trattamento dei reflui provenienti dalla Valle Trompia non venga eseguito:

- realizzazione a Concesio di un sistema di pre-trattamento meccanico a servizio del refluo proveniente dal comprensorio della Val Trompia. In quest'ipotesi il pre-trattamento meccanico verrà assicurato da tre sezioni di trattamento:
  - ❖ la prima, da 400.000 A.E. potenziali, è quella recentemente ultimata ed in funzione da pochi mesi;
  - ❖ la seconda, da 150.000 A.E., è quella pre-esistente opportunamente ristrutturata ed adeguata alle nuove esigenze;
  - ❖ la terza, da 150.000 A.E., è appunto quella di Concesio.
  
- mancata realizzazione a Concesio del sistema di pre-trattamento a servizio del refluo proveniente dal comprensorio della Val Trompia. In quest'ipotesi il pre-trattamento meccanico verrà assicurato da due sezioni di trattamento:
  - ❖ la prima, da 400.000 A.E. potenziali, è quella recentemente entrata in esercizio;
  - ❖ la seconda dovrà essere correttamente dimensionata e realizzata per trattare una popolazione equivalente complessiva di 212.807 A.E., di cui:
    - 150.000 A.E. provenienti dal comprensorio della Val Trompia;
    - 62.807 A.E. provenienti dal Collettore Sud.

Il dimensionamento dovrà inoltre tenere conto dei carichi idraulici convogliati al Collettore Sud, all'interno del polo depurativo, dall'impianto di trattamento reflui speciali (300 m<sup>3</sup>/d) e dalla linea fanghi (surnatanti per circa 5.000 m<sup>3</sup>/d).

La linea fanghi dovrà essere potenziata mediante ulteriori installazioni elettromeccaniche. In particolare, il progetto prevede:

- il potenziamento della sezione di pre-disidratazione meccanica, mediante installazione di un'ulteriore unità all'interno del locale esistente;
- il potenziamento della sezione di idrolisi termica mediante l'inserimento di un ulteriore reattore di idrolisi per un totale di n. 4 reattori, oltre ai serbatoi di carico e scarico;
- l'attivazione del digestore di riserva già esistente;
- il potenziamento della sezione di disidratazione meccanica, mediante installazione di un'ulteriore unità all'interno del locale esistente;
- il potenziamento dell'impianto di essiccamento termico.

Si rimanda, in ogni caso, al successivo paragrafo 4.2 ed al Progetto Definitivo per una descrizione più estesa degli interventi di progetto.

## 4.2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI POTENZIAMENTO

Nei paragrafi seguenti si riportano i principali elementi di sintesi della proposta progettuale.

### 4.2.1 SINTESI DELLA PROPOSTA PROGETTUALE

In linea di massima, il funzionamento della nuova filiera di trattamento può essere così sintetizzato:

- linea acque: un sistema dedicato, posizionato all'interno della nuova vasca di equalizzazione, provvederà a sollevare il refluo da trattare ad una quota sufficiente ad alimentare il selettore anossico e quindi, per gravità, le sezioni successive del reattore biologico, suddiviso in due linee identiche, sino alla stazione di sollevamento della miscela aerata.

Il selettore è seguito da un canale che alimenta un sistema di partizione idraulica delle portate sulle n. 4 sub-linee di nitrificazione-denitrificazione (che garantiscono al sistema la necessaria flessibilità gestionale).

Nelle stazioni di sollevamento e ricircolo della miscela aerata, una batteria di pompe provvederà all'alimentazione dei manufatti di carico delle n. 2 linee di ultrafiltrazione, suddivise ciascuna in n. 12 treni indipendenti.

In tempo asciutto, la portata influente ad ogni singola linea di filtrazione sarà pari a circa 5 volte la portata di permeato effettivamente scaricata dal sistema di filtrazione. La biomassa in eccesso, ricca in nitrati, stramazzerà nel canale di uscita dal selettore anossico, miscelandosi con la portata in uscita dal selettore stesso. Viceversa, l'acqua depurata aspirata dalle membrane a fibre cave sarà convogliata alle tubazioni di scarico e tramite queste al nuovo manufatto di scarico dell'effluente.

La portata di permeato scaricata dall'impianto sarà funzione del livello misurato nella stazione di sollevamento della miscela aerata;

- linea fanghi: il fango di supero sarà scaricato dalle linee biologiche alla nuova linea di trattamento dei fanghi di supero.

Il fango sarà inizialmente stoccato in un nuovo bacino di accumulo, che sorgerà al posto dei tre ex pre-ispessitori statici.

Successivamente, esso sarà inviato ad una fase di pre-disidratazione meccanica e nuovamente stoccato in appositi silos. Il fango così pre-disidratato subirà il trattamento di idrolisi termica e verrà quindi alimentato ai digestori per la fase di stabilizzazione anaerobica.

Una volta digerito, il fango sarà nuovamente disidratato prima di poter essere essiccato termicamente (fino ad un tenore di secco variabile fra il 60 ed il 90%). Raccolto in appositi cassoni, esso sarà quindi inviato allo smaltimento finale.

- opere complementari e di raccordo tra le strutture di nuova realizzazione e le strutture esistenti: il progetto prevede la realizzazione di un nuovo manufatto di scarico dell'effluente, per la miscelazione del refluo depurato in uscita dalle linee biologiche con il flusso che, in tempo di pioggia, sarà scaricato a valle del pre-trattamento meccanico, attraverso il canale fuggatore, perché eccedente la capacità delle linee biologiche (si rimanda per chiarimenti alla relazione di calcolo idraulico 06.903.RD02.0).
- riqualificazione di sezioni impiantistiche esistenti: il progetto prevede la riqualificazione della vecchia sezione di pre-trattamento meccanico, che sarà dedicata ai reflui convogliati a Verziano attraverso il Collettore Sud. L'impianto potrà inoltre essere considerato, almeno nella fase intermedia di potenziamento, come una riserva di emergenza per il comprensorio della Val Trompia, in caso di malfunzionamento o fuori servizio del sistema di pre-trattamenti previsto a Concesio. In particolare, saranno oggetto di ristrutturazione le fasi di:
  - grigliatura fine dedicata alle linee "A" e "C", mediante sostituzione delle 2 griglie verticali esistenti, caratterizzate da spaziatura di 3 mm, con griglie di spaziatura di 2 mm a fori circolari;
  - dissabbiatura e disoleatura, mediante bonifica dei n. 3 bacini esistenti e sostituzione dei ponti va e vieni nonché del sistema di evacuazione delle sabbie e degli oli.

In estrema sintesi, l'impianto di trattamento dei reflui civili di Verziano, nella sua Configurazione processistica finale (2016), si articolerà nelle sezioni<sup>7</sup> di seguito elencate.

---

<sup>7</sup> Con riferimento alle sole nuove linee di trattamento.

- LINEA TRATTAMENTO ACQUE

DESCRIZIONE DELLA FASE DI TRATTAMENTO		N. LINEE	TIPO DI COLLEGAMENTO IDRAULICO <sup>(*)</sup>
A.1	Sollevamento dalla vasca di equalizzazione	2	Condotta
A.2	Manufatto di carico del reattore biologico	1	Continuità idraulica
A.3	Selettore biologico anossico	1	Stramazzo Bazin
A.4	Canale di alimentazione al partitore	1	Sifone
A.5	Partitore idraulico alle 4 linee	1	Stramazzo Bazin
A.6	Sezione di pre-denitrificazione	4	Continuità idraulica
A.7	Manufatto di disconnessione idraulica	1	Stramazzo Bazin
A.8	Sezione a funzionamento misto (aerobico/anossico)	4	Continuità idraulica
A.9	Sezione aerobica (ossidazione/nitrificazione)	4	Continuità idraulica
A.10	Manufatto di uscita dall'ossidazione	2	Continuità idraulica
A.11	Canale di alimentazione della stazione di sollevamento della miscela aerata	2	Continuità idraulica
A.12	Stazione di sollevamento della miscela aerata alle linee di ultrafiltrazione (UF)	2	-
A.13	Manufatto di carico delle linee di UF	2	Stramazzo Bazin
A.14	Sezione di ultrafiltrazione	2 <sup>(**)</sup>	Continuità idraulica
A.15	Manufatto di uscita dalla sezione di UF	2	Stramazzo Bazin
A.16	Sollevamento biomassa al selettore	2	-
A.17	Manufatto di scarico del permeato estratto	1	-
A.18	Manufatto per svuotamento treni di UF	2	-

**NOTE:**  
<sup>(\*)</sup> si intende il collegamento idraulico con la fase successiva;  
<sup>(\*\*)</sup> le due linee di UF sono a loro volta suddivise in n. 12 unità di ultrafiltrazione (treni).

- LINEA DI TRATTAMENTO FANGHI

DESCRIZIONE DELLA FASE DI TRATTAMENTO		N. LINEE
A	Bacino di accumulo per i fanghi estratti	1
B.1	Stazione di sollevamento fanghi	1
B.2	Sezione di pre-disidratazione	3 <sup>(*)</sup>
B.3	Stazione di sollevamento ai silos di stoccaggio	1
C	Silos di stoccaggio per il THP	3
D.1	Stazione di sollevamento al 1° reattore THP	1
D.2	Reattori di idrolisi termica dei fanghi	1
E	Impianto di cogenerazione	1



DESCRIZIONE DELLA FASE DI TRATTAMENTO		N. LINEE
<b>F</b>	Gasometro	1
<b>G.1</b>	Stazione di sollevamento al 1° reattore THP	1
<b>G.2</b>	Digestori anaerobici	3
<b>H.1</b>	Stazione di sollevamento all'accumulo	1
<b>H.2</b>	Bacino di accumulo a monte della disidratazione finale	1
<b>H.3</b>	Stazione di pompaggio alla disidratazione finale	1
<b>H.4</b>	Sezione di disidratazione finale	3 <sup>(*)</sup>
<b>I</b>	Impianto di essiccamento termico	1

**NOTE:**  
<sup>(\*)</sup> 3 macchine di disidratazione funzionanti + 1 di riserva.

- OPERE COMPLEMENTARI E DI RACCORDO

DESCRIZIONE DELLA SEZIONE	N. LINEE
Nuovo manufatto di miscelazione e scarico degli effluenti delle linee biologiche e del canale fagatore dalla stazione di pre-trattamento dedicata al Collettore Nord	1

- IMPIANTI ACCESSORI

ALLA LINEA ACQUE	
DESCRIZIONE DELLA SEZIONE	N. LINEE
Impianto per la produzione di aria compressa a servizio dell'ossidazione	1
Circuito di distribuzione dell'aria di processo	1
Impianto per la produzione di aria compressa a servizio della sezione di UF	2
Circuito di distribuzione dell'aria membrane	2
Gruppo pompe di estrazione del permeato dai treni di ultrafiltrazione	2
Circuito di estrazione del permeato	2
Gruppo pompe di controlavaggio a servizio del sistema di ultrafiltrazione	2
Circuito di controlavaggio UF	2
Sezione di stoccaggio e dosaggio reagenti per lavaggio chimico UF	2
Circuito di lavaggio chimico UF	2
Sezione di stoccaggio e dosaggio latte di calce per regolazione del pH	2
Circuito di dosaggio reagente per regolazione del pH	2
Sezione di stoccaggio e dosaggio reagente chimico per defosfatazione	2
Circuito di dosaggio reagente chimico per defosfatazione	2
Sistema di supervisione e controllo	1
Impianto Elettrico di Potenza e Segnale	1
Rete di messa a terra	1

Fabbricati tecnologici	2
<b>ALLA LINEA FANGHI</b>	
<b>DESCRIZIONE DELLA SEZIONE</b>	<b>N. LINEE</b>
Impianto di trattamento dell'aria o scrubber	2
Sistema di supervisione e controllo	1
Impianto Elettrico di Potenza e Segnale	1
Rete di messa a terra	1
<b>Fabbricati tecnologici</b>	
a servizio della pre-disidratazione	1
a servizio della disidratazione finale	1
a servizio della sezione di cogenerazione	1
a servizio della sezione di idrolisi termica	1
a servizio dell'impianto di essiccamento	1

Altre opere costituenti l'impianto sono le seguenti:

- OPERE DI SERVIZIO, COMANDO E CONTROLLO
  - ❖ tubazioni e collegamenti idraulici;
  - ❖ paratoie di esclusione.
  
- STRUMENTAZIONE, MISURE E REGOLAZIONI AUTOMATICHE
  - ❖ campionatore automatico del refluo alimentato all'impianto per la formazione del campione medio giornaliero;
  - ❖ misuratori di portata per la determinazione delle portate avviate al trattamento;
  - ❖ misuratori di livello per la regolazione automatica della portata da sollevare nelle stazioni di sollevamento del refluo grezzo e della miscela aerata;
  - ❖ misuratori di ossigeno disciolto nei bacini di trattamento biologico (selettore anossico, pre-denitrificazione, bacini ossidativi e vasche membrane);
  - ❖ misuratori di solidi sospesi nei bacini di trattamento biologico (bacino ossidativo e vasca membrane);
  - ❖ misuratori di pH e potenziale Redox nei bacini di trattamento biologico per il controllo del processo (nitrificazione-denitrificazione);
  - ❖ strumentazione di misura per il controllo ed il funzionamento automatico della sezione di ultrafiltrazione;
  - ❖ misuratori di azoto ammoniacale, nitrati, fosforo totale, solidi sospesi e sostanza organica nel punto di scarico del permeato.
  
- OPERE DI COMPLETAMENTO E ACCESSORIE
  - ❖ illuminazione esterna ai locali;
  - ❖ rete idrica civile ed antincendio;

- ❖ rete fognaria;
- ❖ viabilità pedonale e carraia;
- ❖ sistemazione dell'area esterna.

- DISPOSITIVI ANTINFORTUNISTICI.

#### 4.2.2 CONSISTENZA DEGLI INTERVENTI DI POTENZIAMENTO

L'intervento prevede, partendo dalla situazione attuale (Scenario "0"), la realizzazione di opere civili ed elettromeccaniche per il potenziamento dell'impianto di Verziano finalizzato al conseguimento:

- di una potenzialità intermedia di 510.000 A.E. nella prima fase (Scenario "1");
- di una potenzialità finale di 612.807 A.E. nella seconda fase mediante integrazione di sole opere elettromeccaniche (Scenario "2").

In sintesi, nella prima fase di potenziamento è prevista la realizzazione di tutte le strutture civili relative alla nuova linea acque, alla linea fanghi e delle opere civili complementari (nuovo manufatto di scarico), così come indicato nella planimetria dello Stato di Progetto 06.903.DD03.0.

Per quanto riguarda le installazioni elettromeccaniche, queste dovranno garantire:

- il conseguimento di una potenzialità intermedia di 300.000 AE limitatamente alla nuova linea di depurazione biologica "D";
- il conseguimento di una potenzialità complessiva di 510.000 AE per quanto riguarda la linea di trattamento fanghi.

Nella seconda fase di potenziamento, gli obiettivi depurativi dovranno essere raggiunti mediante semplice integrazione di opere elettromeccaniche.

##### 4.2.2.1 Consistenza delle opere civili

Le principali opere in calcestruzzo armato da eseguire nell'ambito del progetto di potenziamento dell'impianto di depurazione di Verziano riguardano:

- la realizzazione della nuova linea biologica "D": è prevista la costruzione delle vasche (selettore anossico, pre-denitrificazione, ossidazione-nitrificazione e sezione di ultrafiltrazione) e dei canali di collegamento tra le stesse vasche, che costituiscono complessivamente il comparto biologico. A causa delle dimensioni

del manufatto e delle differenze nella quota di imposta delle fondazioni, si è ipotizzata la formazione di giunti strutturali in corrispondenza dei due comparti di ultrafiltrazione, che pertanto sono stati analizzati separatamente dalla restante struttura;

- la ristrutturazione dell'attuale linea fanghi: è prevista la realizzazione di un nuovo bacino di accumulo e di locali tecnologici dedicati alle nuove sezioni di trattamento dei fanghi, nonché l'upgrading dei locali tecnologici esistenti; la realizzazione delle nuove strutture impiantistiche richiede la demolizione di parte delle strutture esistenti, come meglio dettagliato nel seguito;
- la realizzazione del nuovo manufatto di scarico dell'effluente depurato: come già accennato, è prevista la realizzazione di un nuovo e più ampio bacino di scarico e miscelazione degli effluenti dalle linee biologiche e del flusso convogliato al vaso Fiume attraverso il canale fugatore, normalmente attivo in tempo di pioggia (cfr. tavole 06.903.DD03.0, DD04.0).

Sono inoltre comprese nella fornitura tutte le opere civili necessarie all'installazione delle opere elettromeccaniche, le opere civili di completamento, la sistemazione finale dell'area, l'asfaltatura di viabilità e piazzali, la realizzazione di aiuole secondo quanto riportato nella planimetria delle sistemazioni esterne (Progetto Definitivo, tavola 06.903.DD31.0).

#### 4.2.2.1.1 Opere civili afferenti alla realizzazione della linea biologica "D"

Per le vasche costituenti il selettore anossico si prevede una quota di fondo vasca a -3,60 m dal piano campagna, un battente massimo del fluido pari a 7,69 m, fondazione a platea dello spessore di 80 cm, muri perimetrali di altezza variabile tra 8,70 e 9,20 m, con spessore che varia da 50 a 90 cm, muri interni di altezza 6,00 m e spessore 50/90 cm.

L'interramento dei muri delle vasche risulta quindi essere di 3,60 su una altezza di 8,70 totali dallo spiccatto delle fondazioni.

Per il collegamento dal selettore anossico alla sezione di pre-denitrificazione è previsto un canale di miscelazione, soprastante un corridoio di transito per la manutenzione. Si prevede una quota di calpestio sulla fondazione del corridoio a -3,60 m dal piano campagna, una quota di fondo canale a -0,55 m dal piano campagna (soletta piena di spessore 35 cm), battente massimo del fluido avente altezza 4,14 m, fondazione a platea dello spessore di 80 cm, muri di separazione dal canale d'uscita dall'ultrafiltrazione di altezza 4,25 m, con spessore 50 cm.

Il canale termina con un partitore idraulico avente solaio di spessore 30 cm con estradosso alla quota di +1,45 dal piano campagna. Nella parte terminale del corridoio verrà installato un montacarichi dotato di vano corsa delimitato da pareti di spessore 30 cm e con quota di fondo a -4,10 m dal piano campagna.

Per le quattro vasche costituenti la sezione di pre-denitrificazione si prevede una quota di fondo vasca a -3,60 m dal piano campagna, un battente massimo del fluido pari a 6,27 m, fondazione a platea dello spessore di 80 cm, muri perimetrali di altezza variabile tra 7,00 e 7,70 m, con spessore che varia da 50 a 90 cm, muri interni di altezza 7,00 m e spessore 50/90 cm.

La sezione di ossidazione-nitrificazione è costituita da quattro linee composte ciascuna da due settori. Si prevede una quota di fondo vasca a -3,60 m dal piano campagna, un battente massimo del fluido pari a 5,64 m, fondazione a platea dello spessore di 80 cm, muri perimetrali di altezza variabile tra 7,00 e 7,70 m, con spessore che varia da 50 a 90 cm, muri interni di altezza 7,00 m e spessore 50/90 cm.

Due canali di uscita dalla ossidazione-nitrificazione conducono alle stazioni di sollevamento della miscela aerata. Entrambe le strutture hanno quota di fondo a -0,90 m dal piano campagna, battente massimo del fluido pari a 2,50 m, fondazione a platea dello spessore di 50 cm, pareti di altezza 4,30, con spessore di 50 cm (70 cm alla base del setto di separazione tra stazioni di sollevamento e manufatti di carico dell'ultrafiltrazione).

Segue un manufatto di carico dell'ultrafiltrazione, con quota di fondo a -0,90 m dal piano campagna, battente massimo del fluido pari a 5,94 m, fondazione a platea dello spessore di 70 cm, pareti di altezza 6,50, con spessore 50/70 cm.

Per la vasche costituenti la sezione di ultrafiltrazione a membrane si prevede una quota di fondo vasca pari a +1,45 m dal piano campagna, battente del fluido avente altezza media 3,05 m, fondazione a platea dello spessore costante di 50 cm, muri perimetrali di altezza 4,15 m, con spessore di 50 cm, muri interni di altezza variabile e spessore 30 cm.

Ognuna delle due linee di treni di UF è servita da un locale tecnologico, che ospita le apparecchiature necessarie al funzionamento dei comparti MBR. Tali locali sono costituiti da edifici di un piano fuori terra a doppia altezza, con struttura a telaio in c.a. (pilastri e travi perimetrali), posata in parte su fondazioni continue e in parte direttamente sulle strutture delle vasche del selettore anossico e del canale di uscita dai treni di UF, altezza all'intradosso del solaio pari a 8,90 m da piano campagna, copertura con tegoli prefabbricati di tipo a "pi greco". Le dimensioni in pianta sono

43,10 x 23,30 m. All'interno dei locali, strutturalmente indipendenti da essi, sono posti dei soppalchi per le soffianti delle linee UF, costituiti da solaio a tegoli prefabbricati di tipo a "pi greco" e struttura a telaio.

#### 4.2.2.1.2 Opere civili afferenti alla ristrutturazione e potenziamento della linea fanghi

La ristrutturazione della linea fanghi prevede interventi di demolizione di alcuni manufatti e l'adeguamento di altri edifici esistenti, nonché la costruzione di nuovi locali, per ospitare le sezioni di trattamento previste.

Le demolizioni riguardano principalmente i due gasometri esistenti e i manufatti attualmente utilizzati quali bacini di accumulo (tre pre-ispessitori e tre post-ispessitori).

Con riferimento ai locali tecnologici esistenti, in seguito all'upgrading previsto per il conseguimento della potenzialità finale della linea di trattamento fanghi, mediante l'installazione di ulteriori macchinari, si prevede la disposizione di una sezione di post-disidratazione meccanica all'interno dell'edificio attualmente occupato dalla sezione di ispessimento dinamico, che viene ampliato con l'aggiunta di una campata.

Si tratta di un edificio di un piano fuori terra con struttura a telaio in c.a. (pilastri e travi perimetrali), altezza all'intradosso del solaio pari a 4,90 m, soletta di copertura di tipo "predalles". Le dimensioni in pianta dopo l'ampliamento saranno di 11,50 x 20,75 m. All'interno del manufatto è prevista la costruzione di tre basamenti per il sostegno delle nastropresse da installare.

Per quanto riguarda il nuovo bacino di ricezione dei fanghi estratti dalle linee biologiche, esso risulta costituito da un manufatto interrato, suddiviso in vasca di stoccaggio di dimensioni in pianta interne di 11,00 x 20,00 m e stazione di sollevamento di dimensioni in pianta interne di 11,00 x 5,00 m, con una quota di fondo vasca pari a -5,40 m dal piano campagna, battente del fluido avente altezza media 3,40 m, fondazione a platea dello spessore costante di 50 cm, muri di altezza 4,90 m, con spessore di 50 cm, soletta di copertura in c.a. di spessore pari a 35 cm, sostenuta al centro da un sistema di trave di spina e pilastri.

Per i locali tecnologici dedicati alle nuove sezioni di pre-disidratazione, idrolisi ed essiccamento termici sono previsti, rispettivamente:

- per la sezione di pre-disidratazione la costruzione di un edificio di un piano fuori terra con struttura a telaio in c.a. (pilastri, travi perimetrali e di spina), fondazioni continue, altezza all'intradosso del solaio pari a 4,90 m, soletta di copertura di tipo "predalles", con alleggerimento in blocchi di polistirolo, di spessore pari a 26 + 4

cm, disposta su quattro campate. Le dimensioni in pianta sono 14,10 x 28,10 m. All'interno del manufatto è prevista la costruzione di quattro basamenti per il sostegno delle nastropresse da installare;

- per la sezione di idrolisi la realizzazione di una platea in c.a. di 18 x 12 m, con funzione di basamento per la disposizione delle apparecchiature e impianti della sezione;
- per la sezione di essiccamento termico la costruzione di un edificio di un piano fuori terra con struttura a telaio in c.a. (pilastri e travi perimetrali), fondazioni continue, altezza all'intradosso del solaio pari a 8,00 m, copertura con tegoli prefabbricati di tipo a "pi greco", di altezza complessiva pari a 90 cm. Le dimensioni in pianta sono 25,00 x 35,00 m. All'interno del manufatto è prevista la costruzione di un basamento per il sostegno delle apparecchiature di essiccamento dei fanghi, nonché di quelli sui quali verranno disposti i container per la raccolta e il trasporto dei fanghi;

È inoltre prevista la realizzazione di un ulteriore nuovo locale caldaie e cogeneratori, costituito da un edificio di un piano fuori terra con struttura a telaio in c.a. (pilastri, travi perimetrali e di spina), fondazioni continue, altezza all'intradosso del solaio pari a 4,90 m, soletta di copertura di tipo "predalles", con alleggerimento in blocchi di polistirolo, di spessore pari a 26 + 4 cm, disposto su due campate. Le dimensioni in pianta sono 11,00 x 19,20 m. All'interno del manufatto è prevista la costruzione di due basamenti per il sostegno dei gruppi di cogenerazione e di uno per la caldaia.

Infine, saranno realizzati un nuovo gasometro a struttura metallica ed un bacino di accumulo a torrino per la distribuzione dei fanghi stabilizzati provenienti dai digestori alle linee di post-disidratazione.

#### 4.2.2.2 Consistenza delle Opere Elettromeccaniche

Le principali opere idrauliche, elettromeccaniche ed in carpenteria metallica previste nell'ambito degli interventi di potenziamento in oggetto riguardano:

- nuova linea biologica "D": fornitura e l'installazione di sistemi di sollevamento del refluo grezzo, collettori di alimentazione della nuova linea biologica, sistemi di miscelazione delle vasche di selezione anossica, del canale al partitore idraulico e dei bacini di pre-denitrificazione, paratoie di sezionamento, sistemi di compressione e distribuzione dell'aria alle linee ossidative, sistemi per il sollevamento ed il ricircolo della miscela aerata al bacino di ultrafiltrazione, pompe di sollevamento della miscela aerata al selettore, sistema di ultrafiltrazione e

scarico del permeato comprensivo di tutto quanto necessario al trattamento delle portate di progetto (si rimanda alla relazione di calcolo idraulico 06.903.RD03.0), sistemi di stoccaggio e dosaggio dei reagenti per la defosfatazione chimica in co-precipitazione, sistemi di stoccaggio e dosaggio dei reagenti per la correzione del pH, carroponti e sistemi di movimentazione delle apparecchiature elettromeccaniche;

- potenziamento dell'attuale linea fanghi: fornitura e l'installazione di sistemi per la miscelazione del nuovo bacino di accumulo, sistemi per il sollevamento del fango grezzo alle sezioni di trattamento, impianto di pre-disidratazione del fango, silos di stoccaggio in acciaio per un volume utile complessivo di 240 m<sup>3</sup>, impianto di idrolisi termica in grado di garantire il trattamento del carico annuo di solidi previsto a progetto (cfr. relazione di calcolo biologico 06.903.RD02.0), riqualificazione dei sistemi di miscelazione dei digestori anaerobici, realizzazione di un nuovo gasometro avente un volume di stoccaggio di 2.000 m<sup>3</sup>, sistemi per la disidratazione finale del fango<sup>8</sup>, impianto di essiccamento termico del fango, sistemi di trasporto del fango (collettori, nastri trasportatori), impianto di trattamento dell'aria;
- la realizzazione del nuovo manufatto di scarico dell'effluente depurato: fornitura e installazione di paratoie, sistemi di sezionamento, collettori dalle linee biologiche e tutto quanto necessario per garantire la restituzione nel Vaso Fiume dell'effluente depurato.
- riqualificazione del sistema di pre-trattamento a servizio del Collettore Sud: fornitura ed installazione di una sezione di grigliatura fine con spaziatura da 2 mm, di n. 3 ponti va e vieni per i bacini di dissabbiatura e disoleatura, di sistemi per l'estrazione ed il lavaggio delle sabbie, di sistemi di compressione dell'aria a servizio della fase di dissabbiatura, di sistemi per l'evacuazione degli oli e dei grassi.

Nei paragrafi seguenti saranno oggetto di estesa descrizione le opere elettromeccaniche relative alla nuova linea di depurazione biologica nonché quelle previste per la riqualificazione ed il potenziamento della linea di trattamento fanghi, che formano la parte più consistente della fornitura.

#### 4.2.2.2.1 Opere Elettromeccaniche afferenti alla nuova linea di depurazione biologica

Nell'ambito della realizzazione della nuova linea "D" si distingueranno due fasi:

<sup>8</sup> Potrà essere valutato il recupero delle centrifughe attualmente funzionanti.



- Fase I: fornitura ed installazione di tutte le apparecchiature elettromeccaniche necessarie a conseguire una potenzialità di trattamento della linea biologica pari a 300.000 AE;
- Fase II: fornitura ed installazione delle ulteriori apparecchiature elettromeccaniche necessarie a conseguire la potenzialità di progetto della linea "D" di 400.000 AE.

In particolare, nell'ambito della Fase I, dovranno essere forniti ed installati i seguenti sistemi:

- apparecchiature idrauliche ed elettroidrauliche afferenti alla stazione di sollevamento del refluo grezzo dalla vasca di equalizzazione ed omogeneizzazione, comprensiva di n. 12 elettropompe sommergibili centrifughe, munite di variatore di frequenza, portata 150 - 280 L/s, prevalenza 13,00 – 16,00 m, complete di basamento, piede di accoppiamento automatico da fissare sul fondo della vasca, con curva flangiata, tasselli di fissaggio e portaguide, catena per il sollevamento in acciaio zincato, cavo elettrico sommergibile relè di controllo da montare a quadro per gestione dispositivi di controllo, inverter, per la regolazione della portata idraulica. Le pompe saranno installate all'interno di n. 2 camere già esistenti all'interno della stazione di sollevamento a servizio del bacino di equalizzazione ed omogeneizzazione dei reflui. La fornitura comprende inoltre la realizzazione del basamento e del piede di accoppiamento delle 2 ulteriori pompe (1 per camera di aspirazione) la cui installazione sarà posticipata alla Fase II;
- sistema di collettori di mandata dalle pompe di sollevamento al manufatto di carico della linea depurativa "D", mediante collettori in acciaio inox AISI 316 di diametro variabile da DN400 (collettori di mandata delle singole pompe) a DN1300 (collettore equipotenziante di mandata), incluso valvolame, flange, curve, riduzioni, pezzi speciali ed in genere tutto quanto necessario per dare l'opera completa e perfettamente funzionante;
- apparecchiature elettromeccaniche e strumentazione afferenti al bacino di selezione anossica, tra le quali principalmente:
  - elettromiscelatori sommersi;
  - Strumentazione di misura;
- apparecchiature idrauliche ed elettroidrauliche per il ricircolo della miscela aerata al bacino di selezione anossica;

- apparecchiature elettromeccaniche afferenti al canale di alimentazione del partitore idraulico, tra le quali principalmente:
  - elettromiscelatori sommersi;
  - lamiere di acciaio per la rettificazione dello stramazzo di ingresso nel canale di alimentazione del partitore idraulico.
  
- apparecchiature elettromeccaniche afferenti ai n. 4 bacini di pre-denitrificazione, ed in particolare per ogni bacino:
  - paratoie di by-pass in acciaio inox;
  - lamiere di acciaio per la rettificazione dello stramazzo di ingresso;
  - N. 3 Elettromiscelatori sommersi;
  - paratoia di esclusione in acciaio inox, ad azionamento manuale;
  - Strumentazione di misura.
  
- apparecchiature elettromeccaniche afferenti ai n. 4 bacini di ossidazione/nitrificazione ed in particolare per ciascun bacino:
  - paratoie in acciaio inox, ad azionamento manuale per by-pass linea di ossidazione;
  - lamiere di acciaio per la rettificazione dello stramazzo di ingresso;
  - paratoie in acciaio inox, ad azionamento manuale, per esclusione linea di ossidazione;
  - sistemi di distribuzione dell'aria mediante aeratori a turbina nel primo settore di ogni linea ossidativa e mediante diffusori di fondo in materiale polimerico;
  - strumentazione di misura.
  
- apparecchiature elettromeccaniche e strumentazione afferenti alla stazione di sollevamento della miscela aerata al manufatto di carico del bacino di ultrafiltrazione;
  
- apparecchiature elettromeccaniche afferenti alla stazione di compressione dell'aria a servizio delle linee di ossidazione biologica, ed in particolare:
  - N. 8 turbocompressori centrifughi ad induzione elettromagnetica con regolazione continua della portata e ottimizzazione tramite regolazione della velocità di rotazione, con portata nominale per macchina di circa 9.000 m<sup>3</sup>/h
  - N. 1 sistema di distribuzione dell'aria dai compressori agli aeratori a turbina (settore N. 1) ed ai sistemi di distribuzione dell'aria mediante diffusori di fondo dei settori ossidativi N. 2 e 3 di ogni linea come da progetto.
  
- apparecchiature idrauliche, elettromeccaniche ed elettroidrauliche afferenti alla sezione di ultrafiltrazione e scarico del permeato. Il sistema dovrà garantire il trattamento delle portate di seguito indicate:

- nella configurazione a MEDIO TERMINE (FASE I), mediante completamento di n. 9 su 12 treni per linea:
  - portata media oraria = 3.449 m<sup>3</sup>/h;
  - portata massima in tempo di pioggia = 6.208 m<sup>3</sup>/h;
  - portata massima su base giornaliera = 8.888 m<sup>3</sup>/h
- e nella configurazione a LUNGO TERMINE (FASE II) mediante integrazione di un numero adeguato di moduli di ultrafiltrazione e completamento delle installazioni elettromeccaniche relative ai n. 3 di 12 treni per linea non attrezzati nella precedente FASE I:
  - portata media oraria = 4.614 m<sup>3</sup>/h;
  - portata massima in tempo di pioggia = 8.305 m<sup>3</sup>/h;
  - portata massima su base giornaliera = 11.335 m<sup>3</sup>/h
- apparecchiature elettromeccaniche afferenti alla stazione di stoccaggio e dosaggio dei prodotti chimici, ed in particolare:
  - fornitura ed installazione di stazione di stoccaggio e dosaggio cloruro ferrico per defosfatazione chimica in co -precipitazione;
  - fornitura ed installazione di stazione di stoccaggio e dosaggio latte di calce per correzione pH.
- apparecchiature per il controllo qualitativo in continuo del permeato estratto e, più precisamente, per ogni linea la fornitura comprende:
  - N. 1 stazione di analisi con installati i seguenti strumenti di misura:
    - misuratore di pH e di torbidità;
    - misuratore del carico organico disciolto in acqua;
    - misuratore di ammoniaca;
    - misuratore di nitrati;
    - misuratore di fosfati.
- realizzazione dell'impianto elettrico a servizio della nuova linea biologica consistente in:

#### 4.2.2.2.2 Opere elettromeccaniche per la riqualificazione ed il potenziamento della linea di trattamento fanghi

Anche nel caso della linea di trattamento fanghi le opere saranno realizzate in due step di potenziamento ed in particolare, secondo la logica illustrata nei paragrafi precedenti, la seconda fase di potenziamento consisterà in modeste integrazioni di opere elettromeccaniche.

Nell'ambito della prima fase di potenziamento sono da prevedersi la fornitura e l'installazione dei seguenti sistemi:

- sistemi di miscelazione del fango grezzo nel bacino di accumulo (volume 850 m<sup>3</sup>);
- sistemi di sollevamento del fango fresco alle successive fasi di trattamento e relativo piping idraulico;
- sistemi di pre-disidratazione del fango e, in particolare, N. 3 macchine per la disidratazione del fango, in grado di accettare un carico massimo orario di solidi non inferiore a 800 kgTSS/h cadauna (corrispondenti ad un carico idraulico di circa 80 m<sup>3</sup>/h), dotate di quadro comandi e variatore di frequenza, nonché dei seguenti accessori opzionali:
  - stazione di preparazione del polielettrolita;
  - caricatore automatico polvere;
  - pompa di dosaggio della soluzione concentrata del polielettrolita liquido;
  - pompa di adduzione del polielettrolita in soluzione;
  - pompa di alimentazione dei fanghi; misuratore di portata dei fanghi;
  - misuratore di portata polielettrolita;
- impianto di idrolisi termica del fango comprensivo delle parti di seguito indicate:
  - sezione di stoccaggio con n. 3 silos in acciaio inox, volume minimo 80 m<sup>3</sup>/cadauno, comprese le connessioni idrauliche ed i sistemi di sollevamento dalla sezione di pre-disidratazione, le connessioni idrauliche all'impianto di idrolisi termica;
  - impianto di idrolisi a 5 reattori così articolato: n. 1 reattore di pre-riscaldamento del fango, n. 3 reattori di processo in Fase I, con possibile successiva aggiunta di un ulteriore reattore di processo in Fase II, n. 1 reattore di raffreddamento, completo di tutte le installazioni elettromeccaniche e di tutta la strumentazione necessaria per dare l'opera completa e perfettamente funzionante;
  - connessioni idrauliche dall'impianto di idrolisi alla successiva sezione di stabilizzazione anaerobica, e integrazioni ai sistemi di ricircolo interno ai digestori, adeguati alla corretta funzionalità dell'impianto di idrolisi termica;
- adeguamento della sezione di stabilizzazione anaerobica mediante riqualificazione dei digestori esistenti, eventuali ottimizzazioni dei sistemi di miscelazione, realizzazione di un sistema di ricircolo del fango dalla stabilizzazione alla sezione di idrolisi termica, lievo dei sottoservizi dimessi e interferenti;
- nuovo gasometro, con volume minimo di 2.000 m<sup>3</sup>, completo delle connessioni ai digestori anaerobici, di tutte le attrezzature necessaria a fornire l'opera completa e perfettamente funzionante secondo la regola dell'arte;

- fornitura e d'installazione di torcia di emergenza per la combustione del biogas in eccesso avente portata nominale non inferiore a 400 m<sup>3</sup>/h;
- sistemi per la produzione di energia elettrica dal biogas, costituiti da n. 2 motori (potenza 500kW);
- sistemi per la disidratazione del fango: in particolare il sistema dovrà essere in grado di trattare, nella prima fase di potenziamento, un carico massimo orario di solidi non inferiore a 820 kgTSS/h cadauna, dotate di quadro comandi e variatore di frequenza, nonché dei seguenti accessori opzionali:
  - stazione di preparazione del polielettrolita;
  - caricatore automatico polvere;
  - pompa di dosaggio della soluzione concentrata del polielettrolita liquido;
  - pompa di adduzione del polielettrolita in soluzione;
  - pompa di alimentazione dei fanghi; misuratore di portata dei fanghi;
  - misuratore di portata polielettrolita.
- realizzazione di un impianto di essiccamento termico del fango dimensionato con riferimento ad una portata media di fango umido dalla sezione di disidratazione pari a 20.000 ton/y, in Fase I (510.000 AE) e ad una portata media di fango umido dalla sezione di disidratazione pari a 25.500 ton/y, in Fase II (612.807 AE), in grado di conseguire una percentuale finale di secco variabile dal 60 al 90% in funzione delle esigenze del gestore e completa di tutto quanto necessario per dare l'opera completa e perfettamente funzionante;
- realizzazione di un impianto di trattamento dell'aria estratta dai locali della linea fanghi (locali di pre-disidratazione, disidratazione finale, cogenerazione, caldaia, essiccamento termico), in grado di accettare una portata d'aria massima dell'ordine di 130.000 m<sup>3</sup>/h e costituito da n. 2 scrubber orizzontali, installati all'interno del locale tecnologico esistente oggi destinato alla disidratazione finale, previo lievo delle centrifughe e dei relativi sistemi di stoccaggio, preparazione e dosaggio del polielettrolita.

#### 4.3 DATI DI PROGETTO

I dati di progetto fondamentali per il dimensionamento degli interventi di potenziamento sono essenzialmente:

- limitatamente alla linea acque:
  - concentrazioni di progetto;

- portate da trattare in tempo asciutto ed in tempo di pioggia;
  - limiti da garantire allo scarico;
- limitatamente alla linea fanghi:
- carico di solidi in ingresso alla linea su base giornaliera;
  - contenuto di umidità del fango in ingresso;
  - contenuto di umidità nel fango in uscita.

#### 4.3.1 DEFINIZIONE DELLE CONCENTRAZIONI DI RIFERIMENTO

In sede di Progetto Definitivo, per entrambi gli scenari temporali futuri (Scenari “1” e “2”) si è fatto riferimento alle concentrazioni degli inquinanti indicate nella seguente Tabella 4.3.1, ipotizzate valide sia per il Collettore Nord sia per il Collettore Sud.

**Tabella 4.3.1**

Dati di frazionamento del COD e concentrazioni dei principali parametri inquinanti assunti per il dimensionamento della nuova linea depurativa “D”.

CONCENTRAZIONI DI PROGETTO PER I COLLETTORI NORD E SUD		
PARAMETRO	VALORE	U.M
BOD <sub>5</sub>	196	[mg/l]
COD	440	[mg/l]
sCOD (concentrazione di COD solubile)	110,00	[mg/l]
rbCOD (concentrazione di COD rapidamente biodegr.)	69,96	[mg/l]
TSS	180	[mg/l]
VSS/TSS <sub>IN</sub> (rapporto solidi volatili/solidi tot. nel refluo in ingresso)	0,75	[-]
TKN	45,00	[mg/l]
Frazione azoto ammoniacale	70%	[-]
Azoto organico	13,50	[mg/l]
Frazione organica non biodegradabile (rispetto al TKN)	0,06	[-]
Frazione non biodegradabile solubile (rispetto al TKN)	0,035	[-]
Azoto organico non biodegradabile	4,26	[-]
Fosforo totale	7,35	[mg/l]

I valori indicati in Tabella 4.3.1 tengono conto sia della serie storica dei dati di gestione dell'impianto di Verziano in ordine alle caratteristiche del refluo in ingresso, sia dell'indagine sperimentale svolta nel 2004-2005 dal Dipartimento di Ingegneria Ambientale dell'Università degli Studi di Trento su richiesta di ASM BRESCIA SPA e finalizzata alla caratterizzazione del grado di biodegradabilità del refluo in ingresso.

Per quanto riguarda i reflui provenienti dalla Valle Trompia, si è fatto invece riferimento, in mancanza di informazioni più precise, alle concentrazioni di inquinante derivanti dall'applicazione, alla dotazione idrica di progetto (340 l/A.E./d), delle produzioni medie

pro-capite di inquinante per reflui urbani suggerite dal P.R.R.A.: tali valori sono indicati nella seguente Tabella 4.3.2, considerando una dotazione idrica specifica in tempo asciutto di 340 l/A.E./d ed un coefficiente di afflusso in fognatura pari a 0,80.

**Tabella 4.3.2**

Concentrazioni di inquinante di riferimento per il Collettore della Valle Trompia.

PARAMETRO	Produzione Specifica Pro-Capite (P.R.R.A.)	Concentrazioni di Riferimento
	[g/A.E./d]	[mg/l]
BOD <sub>5</sub> in	60	221
COD in	120	441
TSS in	60	221
TKN in	12	44
N-NH <sub>4</sub> in	-	-
P <sub>TOT</sub> in	2,00	7,35

#### 4.3.2 PORTATE TRATTATE DALL'IMPIANTO DI VERZIANO NELLE CONFIGURAZIONI INTERMEDIA E FINALE

La centralizzazione della depurazione dei reflui fognari di ben 29 Comuni dell'hinterland bresciano presso l'impianto di Verziano ed il conseguimento, con la realizzazione degli interventi di progetto, della configurazione finale prevista dal Piano di Tutela ed Uso delle Acque (P.T.U.A.) determineranno un incremento considerevole delle portate trattate.

I dati di sintesi relativi alle configurazioni intermedia e finale sono riportati nelle successive Tabella 4.3.3 e Tabella 4.3.4 (unitamente alle portate relative alla configurazione attuale), e si basano su una serie di informazioni ed assunzioni semplificative qui brevemente richiamate:

- conformemente al Regolamento Regionale 23.03.2006 si è assunta una dotazione idrica pro-capite in tempo asciutto pari a 340 l/A.E./d ed un coefficiente di afflusso in fognatura di 0,80;
- è in corso di valutazione da parte di ASM BRESCIA SPA l'ipotesi di dismissione della linea depurativa "C";
- in tempo di pioggia, sarà possibile garantire i limiti allo scarico di progetto, a patto di assicurare complessivamente un coefficiente di sovraccarico di 2,10 nel comparto biologico delle 3 linee (per gli scenari futuri), a fronte di un 1,59 attuale (vedi la "Relazione di Calcolo Idraulico" del Progetto Definitivo, 06.903.RD03.0");

- è necessario, per una migliore esposizione dell'argomento, distinguere tra portata di progetto richiesta e potenzialità reale della linea: la prima indica la quantità che presumibilmente dovrebbe essere convogliata all'impianto dalla rete fognaria (cfr. Tabella 4.3.3), mentre la seconda esprime la capacità effettiva del trattamento di depurazione (cfr. Tabella 4.3.4); viene mantenuta la distinzione, ove possibile, tra situazione in tempo asciutto ed in tempo di pioggia.

**Tabella 4.3.3**

Potenzialità richiesta al polo depurativo in tempo di asciutto e di pioggia in base alle norme di riferimento nazionali e regionali.

D.I. pro-capite in tempo asciutto (Reg. Regionale)	340 l/A.E./d	D.I. pro-capite in tempo di pioggia (Reg. Regionale)	750 l/A.E./d <sup>(1)</sup>
<b>SCENARIO "0": SITUAZIONE ATTUALE (2007)</b>			
Popolazione allacciata	230.000		A.E.
Portata influente (tempo asciutto)	76.600		m <sup>3</sup> /d
Portata influente (tempo di pioggia)	172.500		m <sup>3</sup> /d
<b>SCENARIO "1": SITUAZIONE INTERMEDIA (2010)</b>			
Popolazione allacciata	510.000		A.E.
Portata influente (tempo asciutto)	138.720		m <sup>3</sup> /d
Portata influente (tempo di pioggia)	382.500 <sup>(2)</sup>		m <sup>3</sup> /d
<b>SCENARIO "2": SITUAZIONE FINALE (2016)</b>			
Popolazione allacciata	612.807		A.E.
Portata influente (tempo asciutto)	166.684		m <sup>3</sup> /d
Portata influente (tempo di pioggia)	459.605 <sup>(3)</sup>		m <sup>3</sup> /d
<b>NOTE:</b>			
1 secondo le norme vigenti, l'impianto deve essere in grado di ricevere in tempo di pioggia una portata pro-capite di 750 l/A.E./d: le leggi, tuttavia, non prescrivono che tale portata debba essere interamente addotta al biologico. Per avere comunque certezza delle prestazioni depurative in termini di concentrazioni di inquinante allo scarico, si è calcolato il coefficiente minimo di sovraccarico che i comparti di trattamento biologico delle linee attive presso Verzano dovranno complessivamente garantire. Come illustrato nella "Relazione di Calcolo Idraulico" del Progetto Definitivo, 06.903.RD03.0, alla quale si rimanda, il rispetto dei limiti allo scarico in tempo di pioggia sarà possibile nell'ipotesi di avviare al comparto biologico una portata fino a 2,10 volte la portata media in tempo asciutto Q <sub>24</sub> ;			
2 di cui al biologico 296.978 m <sup>3</sup> /d;			
3 di cui al biologico 350.335 m <sup>3</sup> /d.			

**Tabella 4.3.4**

Potenzialità oggettiva del polo depurativo di Verzano in tempo asciutto ed in tempo di pioggia: confronto tra situazione reale e scenari futuri.

<b>SCENARIO "0": SITUAZIONE ATTUALE (2007)</b>		
LINEA DEPURATIVA	TEMPO ASCIUTTO	TEMPO DI PIOGGIA
"A"	24.000 m <sup>3</sup> /d	36.000 m <sup>3</sup> /d



<b>SCENARIO "0": SITUAZIONE ATTUALE (2007)</b>		
<b>LINEA DEPURATIVA</b>	<b>TEMPO ASCIUTTO</b>	<b>TEMPO DI PIOGGIA</b>
"B"	42.000 m <sup>3</sup> /d	42.000 m <sup>3</sup> /d
"C" <sup>9</sup>	20.000 m <sup>3</sup> /d	24.000 m <sup>3</sup> /d
<b>TOTALE TRATTABILE</b>	<b>86.000 (m<sup>3</sup>/d)</b>	<b>102.000 m<sup>3</sup>/d<sup>10</sup></b>
<b>SCENARIO "1": SITUAZIONE A MEDIO TERMINE</b>		
<b>LINEA DEPURATIVA</b>	<b>TEMPO ASCIUTTO</b>	<b>TEMPO DI PIOGGIA</b>
"A"	24.000 m <sup>3</sup> /d	36.000 m <sup>3</sup> /d
"B"	42.000 m <sup>3</sup> /d	42.000 m <sup>3</sup> /d
"C"	20.000 m <sup>3</sup> /d	24.000 m <sup>3</sup> /d
"D"	82.770 m <sup>3</sup> /d	213.312 m <sup>3</sup> /d
<b>TOTALE TRATTABILE</b>	<b>168.856 (m<sup>3</sup>/d)</b>	<b>315.312 (m<sup>3</sup>/d)</b>
<b>SCENARIO "2": SITUAZIONE FINALE (2016)</b>		
<b>LINEA DEPURATIVA</b>	<b>TEMPO ASCIUTTO</b>	<b>TEMPO DI PIOGGIA</b>
"A"	24.000 m <sup>3</sup> /d	36.000 m <sup>3</sup> /d
"B"	42.000 m <sup>3</sup> /d	42.000 m <sup>3</sup> /d
"C"	-	-
"D"	110.734 m <sup>3</sup> /d	272.035 m <sup>3</sup> /d
<b>TOTALE TRATTABILE</b>	<b>176.734 m<sup>3</sup>/d</b>	<b>350.035 m<sup>3</sup>/d</b>

Confrontando i valori di potenzialità oggettiva del polo depurativo riportati in Tabella 4.3.4 e determinati come somma delle potenzialità oggettive delle singole linee attive, con i valori di potenzialità richiesta all'impianto nei tre scenari di riferimento riportati in Tabella 4.3.3, si evince che gli interventi di potenziamento sono stati concepiti in modo tale da soddisfare la "domanda di depurazione" nelle diverse fasi di vita dell'impianto.

La realizzazione dei progetti di potenziamento determinerà quindi un forte incremento dei volumi di refluo scaricati nel corpo idrico ricettore.

A conclusione del presente paragrafo, per una maggiore completezza nell'esposizione, vengono riportati gli schemi dei bilanci globali idraulici per gli scenari futuri di realizzazione delle opere, in tempo asciutto, rispettivamente in Figura 4.1 per lo scenario di potenziamento intermedio ed in Figura 4.2 per lo scenario finale (su base giornaliera).

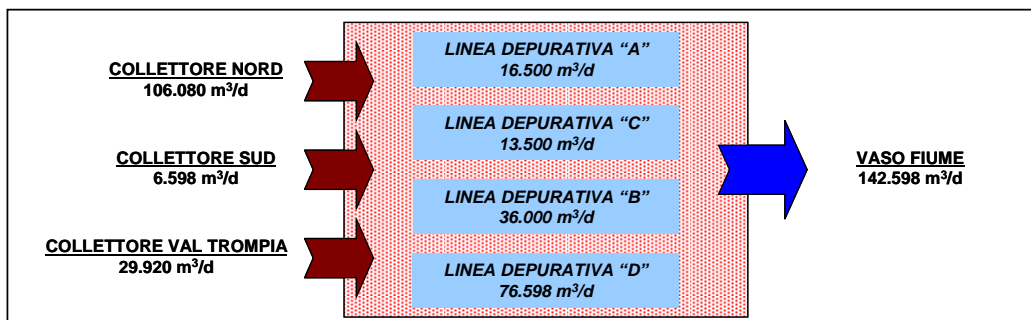
La portata alimentata all'impianto attraverso il Collettore Sud è data dalla somma della portata in ingresso al Collettore stesso e delle portate derivanti dall'impianto di trattamento dei reflui speciali e dei surnatanti della linea fanghi.

<sup>9</sup> Dal punto di vista dimensionale la linea "A" e la linea "C" dovrebbero essere caratterizzate dalla stessa potenzialità, ma la gestione delle 2 linee ha evidenziato negli ultimi anni una minore efficienza biologica ed idraulica della linea "C", per la quale si assumono cautelativamente valori di potenzialità inferiori.

<sup>10</sup> I recenti interventi di upgrading della linea acque permetteranno di alimentare all'impianto l'intera portata di pioggia, apportando un notevole miglioramento alla situazione attuale.

**Figura 4.1**

Previsione dei volumi di refluo in ingresso a Verziano e loro partizione sulle linee biologiche (valutazione su base giornaliera, Scenario “1”).



**NOTA BENE:**

Nel Collettore Sud confluiscono non solo la portata convogliata dalla rete fognaria, ma anche le portate di surnatanti provenienti dalla linea di trattamento dei fanghi e l'effluente dell'impianto di trattamento dei reflui speciali (pertanto non c'è identità tra il valore di portata riportato nello schema sopra rappresentato ed il valore della portata totale in ingresso all'impianto attraverso la rete fognaria indicato in Tabella 4.3.3). La stessa osservazione vale per la seguente Figura 3.3.

**Figura 4.2**

Previsione sui volumi di refluo in ingresso a Verziano e loro partizione sulle linee biologiche (valutazione su base giornaliera, Scenario “2”).



**4.3.3 CARICO DI SOLIDI ALLA LINEA DI TRATTAMENTO FANGHI**

La nuova linea di trattamento dei fanghi di supero dovrà trattare, in tempo asciutto, una quantità di biomassa corrispondente a:

- 23,85 tonn-TSS/d, nella configurazione intermedia;

- 30,74 tonn-TSS/d, nella configurazione finale.

I quantitativi indicati sono comprensivi sia dei fanghi biologici (estratti da tutte le linee) sia dei fanghi chimici ottenuti in seguito al dosaggio di cloruro ferrico nel refluo per l'abbattimento del fosforo in co-precipitazione chimica (operazione prevista per le sole linee biologiche "A" e "D").

Per la stima delle quantità di fango biologico e chimico prodotte nel nuovo bioreattore "D" si rimanda alla Relazione di Calcolo Biologico del Progetto Definitivo (06.903.RD02.0).

#### 4.4 ELEMENTI COMPARATIVI TRA LA SITUAZIONE ATTUALE E GLI SCENARI FUTURI

##### 4.4.1 CARICHI IN INGRESSO

In Tabella 4.4.1 viene riportata una sintesi dei carichi in ingresso all'impianto attraverso la rete fognaria nelle configurazioni impiantistiche iniziale (Scenario "0") e future (Scenari "1" e "2").

**Tabella 4.4.1**

Confronto tra i carichi in ingresso nelle configurazioni iniziale e future.

CARICHI [ton/anno]	SCENARIO "0"	SCENARIO "1"	SCENARIO "2"
BOD <sub>5</sub>	4.207	10.585	13.153
COD	7.994	23.067	28.748
TSS	2.944	9.577	12.348
TKN	971	2.536	2.925
N-NH <sub>4</sub>	837	1.937	2.191
P	116	374	478

Ai carichi in ingresso attraverso la rete fognaria si devono aggiungere i carichi associati ai reflui speciali conferiti all'impianto mediante autobotte, assunti invariabili nei tre scenari ed i carichi veicolati in testa all'impianto dai surnatanti estratti dalla linea fanghi.

**Tabella 4.4.2**

Carichi in ingresso all'impianto del percolato.

CARICHI [ton/anno]	SCENARIO "0", "1" E "2"
BOD <sub>5</sub>	392

CARICHI [ton/anno]	SCENARIO "0", "1" E "2"
COD	775
TSS	176
TKN	267
N-NH <sub>4</sub>	237
P	1,60

**Tabella 4.4.3**

Confronto tra i carichi in ingresso alle linee biologiche ed associati ai surnatanti estratti dalla linea fanghi nelle configurazioni iniziale e future.

CARICHI [ton/anno]	SCENARIO "0"	SCENARIO "1"	SCENARIO "2"
BOD <sub>5</sub>	246	365	456
COD	493	730	913
TSS	246	365	456
TKN	493	730	913
N-NH <sub>4</sub>	394	584	1.462
P	39	117	146

#### 4.4.2 CARICHI IN USCITA

In Tabella 4.4.4 viene riportata una sintesi dei carichi in uscita nelle configurazioni impiantistiche iniziale (Scenario "0") e future (Scenari "1" e "2").

**Tabella 4.4.4**

Confronto tra i carichi in uscita nelle configurazioni iniziale e future (stimati).

CARICHI [ton/anno]	SCENARIO "0"	SCENARIO "1"	SCENARIO "2"
BOD <sub>5</sub>	211	520	653
COD	982	3.123	4.349
TSS	135	520	586
TKN	206	520	586
N-NH <sub>4</sub>	153	104	247
P	56	52	55

#### 4.4.3 CARICHI RIMOSSI

In Tabella 4.4.5 viene riportata una sintesi dei carichi rimossi nelle configurazioni impiantistiche iniziale (Scenario "0") e future (Scenari "1" e "2").

**Tabella 4.4.5**

Confronto tra i carichi rimossi nelle configurazioni iniziale e future.

CARICHI [ton/anno]	SCENARIO "0"	SCENARIO "1"	SCENARIO "2"
BOD <sub>5</sub>	4.042	9.717	12.030
COD	7.198	19.347	23.214
TSS	2.835	9.061	10.989
TKN	785	1.767	2.426
N-NH <sub>4</sub>	698	1.609	2.032
P	61	321	393

#### 4.4.4 PRODUZIONE DI FANGHI, GRIGLIATI E SABBIE

Aumentando il numero di abitanti serviti aumenta evidentemente la produzione di fanghi grigliati e sabbie. In Tabella 4.4.6 sono riportati alcuni dati di sintesi relativi alla produzione totale di grigliati e sabbie nei sistemi di pre-trattamento a servizio dei collettori Nord e Sud.

**Tabella 4.4.6**

Confronto tra i carichi rimossi e le percentuali di rimozione nelle configurazioni iniziale e future.

Produzione [m <sup>3</sup> /d]	SCENARIO "0"	SCENARIO "1"	SCENARIO "2"
GRIGLIATI	7,70	10,93	12,67
SABBIE	7,94	11,27	13,06
Produzione [ton/d]	SCENARIO "0"	SCENARIO "1"	SCENARIO "2"
GRIGLIATI	6,93	9,84	11,40
SABBIE	21,45	30,42	35,26

#### 4.4.5 CONSUMO DI RISORSE

L'incremento di potenzialità dell'impianto implica necessariamente un aumento del consumo di risorse in termini di reagenti chimici ed elettricità.

##### 4.4.5.1 Reagenti chimici

In Tabella 4.4.7 sono riportati i principali dati di sintesi relativamente al consumo dei principali reagenti chimici.

**Tabella 4.4.7**

Confronto tra il consumo di reagenti chimici nelle configurazioni attuale e futura.

Consumo	SCENARIO "0"	SCENARIO "1"	SCENARIO "2"
Cloruro ferrico (defosfatazione) m <sup>3</sup> /anno	693,5	1.456,4	1.752,0
Ipoclorito di Sodio (UF) ton/anno	150	260	300
Acido Citrico (UF) kg/anno	2	100	140
Polielettrolita ton/anno	179	277	358

#### 4.4.5.2 Energia

Per il 2005, il consumo energetico relativo alle linee depurative "A", "B" e "C" ed all'annessa linea fanghi, espresso in kWh, è risultato pari a 16.086.300 kWh, a fronte di un volume complessivo di refluo trattato di 25.416.884 m<sup>3</sup>: si ricava dunque un consumo specifico valutabile in 0,63 kWh/m<sup>3</sup> trattato.

Il consumo energetico annuo relativo all'impianto di trattamento reflui speciali, espresso sempre in kWh, è stato di 1.227.120 kWh, a fronte di un volume complessivo di refluo trattato di 64.688 m<sup>3</sup>, per un consumo specifico valutabile in 18,97 kWh/m<sup>3</sup> trattato.

Per il 2005, il consumo energetico globale per il polo depurativo di Verziano si è attestato sui 17.313.420 kWh/y.

Le opere ultimate o in fase di ultimazione nel corso dell'anno 2006 comporteranno, per lo Scenario attuale "0" (2007), una variazione del bilancio energetico complessivo dell'impianto; in particolare:

- un consumo energetico non trascurabile (quantificato nel seguito) sarà associato alla fase di affinamento terziario;
- per quanto riguarda i nuovi pre-trattamenti meccanici, questi andranno ad aggiungersi a quelli già esistenti<sup>11</sup>, che resteranno attivi a servizio del Collettore Sud; l'unica integrazione significativa dal punto di vista del consumo di energia è rappresentata dal pre-sollevamento iniziale con coclee, necessario per garantire il funzionamento a gravità del nuovo sistema di pre-trattamento con adeguati franchi

<sup>11</sup> Più precisamente, a seguito dell'attivazione dei nuovi pre-trattamenti meccanici, è andata automaticamente fuori servizio la stazione di sollevamento dedicata al solo Collettore Nord, mentre quella relativa al Collettore Sud è rimasta in esercizio e, insieme ad essa, la sezione di grigliatura fine da 2 mm ed uno dei tre dissabbiatori-disoleatori esistenti.

di sicurezza idraulici. I restanti macchinari afferenti alla sezione (paratoie, griglie grossolane e fini, ponti va e vieni per la dissabbiatura e la disoleatura) sono invece caratterizzati da bassi consumi e non comporteranno pertanto un incremento sensibile nel consumo elettrico;

- per quanto riguarda la vasca di equalizzazione, si dovrà tenere conto del consumo energetico associato al funzionamento dei dispositivi di miscelazione e, soprattutto, delle pompe di sollevamento alle diverse linee biologiche.

A fronte di questi consumi aggiuntivi, l'impianto non potrà contare su alcuna forma di recupero energetico in quanto il modesto quantitativo di biogas prodotto è sufficiente al riscaldamento ed alla miscelazione dei digestori, ma non è tale da giustificare la cogenerazione: per questo motivo, ad oggi, il biogas eccedente viene bruciato in torcia.

In base alle informazioni raccolte relativamente alle caratteristiche delle nuove installazioni è stato possibile stimare in prima approssimazione il consumo energetico globale associato alla configurazione impiantistica attuale, così come è indicato nella seguente Tabella 4.4.8.

**Tabella 4.4.8**

Bilancio energetico globale per il polo depurativo nello Scenario "0".

CONSUMI ELETTRICI	VALORE	UNITÀ DI MISURA
Impianto reflui speciali <sup>(1)</sup>	1.227.120	[kWh/y]
Impianto reflui urbani <sup>(2)</sup>	17.694.930	[kWh/y]
Nuova sezione di pre-trattamento meccanico	2.838.616	[kWh/y]
Nuova vasca di equalizzazione ed omogeneizzazione	1.944.720	[kWh/y]
Nuovo impianto di affinamento terziario	1.199.083	[kWh/y]
Recupero energetico	0	[kWh/y]
<b>CONSUMO COMPLESSIVO ANNUO</b>	<b>24.904.469</b>	<b>[kWh/y]</b>
<b>NOTA:</b>		
(1) consumo invariato rispetto ai dati di gestione del 2005;		
(2) dato di gestione del 2005 maggiorato del 10% per tenere conto del possibile incremento della portata trattata, a parità di abitanti equivalenti allacciati, grazie alle modifiche impiantistiche introdotte. In questo valore sono esclusi i consumi relativi alle nuove sezioni recentemente entrate in funzione.		

Nel 2007 (Scenario "0"), il consumo energetico globale annuo per l'impianto di Verziano è pertanto valutabile in 24.904.469 kWh/y, con un consumo specifico medio di 0,85 kWh/m<sup>3</sup>.

A seguito della realizzazione degli interventi di potenziamento e, in particolare, del nuovo bioreattore a membrane (Linea “D”) il consumo di energia aumenterà in modo consistente. Tuttavia, grazie alla cogenerazione attuata a valle della stabilizzazione anaerobica, si potrà contare su una quota non trascurabile di recupero energetico.

Partendo dai risultati ottenuti per lo Scenario attuale “0” ed integrando i dati di consumo relativi alle nuove sezioni impiantistiche oggetto degli interventi di potenziamento, per la configurazione intermedia (Scenario “1”) si possono stimare i consumi elettrici di cui alla seguente Tabella 4.4.9.

**Tabella 4.4.9**

Bilancio energetico globale per il polo depurativo di Verzano nello Scenario “1”.

<b>BILANCIO ENERGETICO GLOBALE – SCENARIO “1”</b>		
<b>CONSUMI ELETTRICI</b>	<b>VALORE</b>	<b>UNITÀ DI MISURA</b>
Impianto reflui speciali <sup>(1)</sup>	1.227.120	[kWh/y]
Impianto reflui urbani <sup>(2)</sup>	23.677.349	[kWh/y]
Nuova linea biologica “D” attiva al 75%	43.392.113	[kWh/y]
Nuova linea trattamento fanghi	3.108.771	[kWh/y]
<b>Recupero energetico</b>	<b>5.509.000</b>	<b>[kWh/y]</b>
<b>CONSUMO COMPLESSIVO ANNUO</b>	<b>65.896.352</b>	<b>[kWh/y]</b>
<b>NOTA:</b>		
(1) Consumo invariato rispetto ai dati di gestione del 2005;		
(2) dato stimato per il 2007. In questo valore sono ovviamente esclusi i consumi relativi alla nuova linea “D”, mentre vengono conteggiati i carichi elettrici afferenti alle nuove sezioni recentemente attivate.		

Nello Scenario “1”, il consumo energetico complessivo annuo per l’impianto di Verzano sarà pertanto di 65.896.352 kWh/y, per un consumo specifico medio di 1,27 kWh/m<sup>3</sup>.

Analogamente per la configurazione finale si ottengono i consumi elettrici di cui alla seguente Tabella 4.4.10.

**Tabella 4.4.10**

Bilancio energetico globale per il polo depurativo di Verzano nello Scenario “2”.

<b>BILANCIO ENERGETICO GLOBALE – SCENARIO “1”</b>		
<b>CONSUMI ELETTRICI</b>	<b>VALORE</b>	<b>UNITÀ DI MISURA</b>
Impianto reflui speciali <sup>(1)</sup>	1.227.120	[kWh/y]
Impianto reflui urbani <sup>(2)</sup>	23.677.349	[kWh/y]
Nuova linea biologica “D” attiva al 75%	50.034.656	[kWh/y]



<b>BILANCIO ENERGETICO GLOBALE – SCENARIO “1”</b>		
<b>CONSUMI ELETTRICI</b>	<b>VALORE</b>	<b>UNITÀ DI MISURA</b>
Nuova linea trattamento fanghi	3.810.115	[kWh/y]
Recupero energetico	6.924.000	[kWh/y]
<b>CONSUMO COMPLESSIVO ANNUO</b>	<b>71.825.240</b>	<b>[kWh/y]</b>

**NOTA:**

(1) Consumo invariato rispetto ai dati di gestione del 2005;

(2) dato stimato per il 2007. In questo valore sono ovviamente esclusi i consumi relativi alla nuova linea “D”, mentre vengono conteggiati i carichi elettrici afferenti alle nuove sezioni recentemente attivate.

Nello Scenario “2”, il consumo energetico complessivo annuo per l’impianto di Verziano sarà pertanto di 71.825.240 kWh/y, per un consumo specifico medio di 1,11 kWh/m<sup>3</sup>.

Le valutazioni ivi presentate si riferiscono ad una configurazione impiantistica finale per la quale la linea convenzionale “C” è ancora attiva e funzionante.

#### 4.5 ELEMENTI INFORMATIVI DELLA FASE DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE

Le fasi di cantiere responsabili dei maggiori impatti sull’ambiente durante la fase di realizzazione delle opere riguardano principalmente:

- le operazioni di scavo ed i movimenti terra;
- le operazioni di trasporto dei materiali da costruzione, ivi comprese le opere elettromeccaniche;
- la fase di realizzazione delle strutture in calcestruzzo armato.

Sulla base delle prime simulazioni, si ritiene che la fase di realizzazione degli interventi di potenziamento richiederà almeno 2 anni, inducendo effetti non trascurabili a carico delle seguenti componenti ambientali:

- aria;
- risorse idriche superficiali e profonde;
- suolo;
- paesaggio;
- clima acustico;
- rete viaria;
- salute pubblica;
- occupazione e lavoro.

Le azioni sopra esposte produrranno sulle varie componenti degli impatti che possono classificarsi in:

- impatti diretti: generati direttamente dall'azione in oggetto su ciascuna componente ambientale;
- impatti indiretti: generati da una componente ambientale su un'altra.

#### 4.5.1 OPERAZIONI DI SCAVO E MOVIMENTI TERRA

La realizzazione della nuova linea di depurazione biologica richiederà l'apertura di un imponente fronte di scavo.

Le opere strutturali del nuovo reattore biologico risultano infatti interrati fino ad una profondità di -4,70 m dal piano campagna (ad eccezione dei canali di uscita dai comparti di ossidazione che arrivano a quota -1,70 m e del vano corsa del montacarichi che scende fino a -5,90 m).

Pertanto, esse si spingono nel terreno ad una profondità interessata dalla presenza della falda, la cui quota di massima escursione è stimata intorno a -1,45 m dal piano campagna.

Più precisamente, l'opera, che occuperà nel suo complesso una superficie di circa 14.740 m<sup>2</sup>, avrà una larghezza dell'ordine di 135 m e una lunghezza di 110 m (cfr. planimetrie di progetto della nuova linea biologica, Progetto Definitivo).

La profondità dell'opera non è uniforme, ma dipende dalla funzione che è stata assegnata ai singoli settori. I settori dedicati alle fasi di predenitrificazione e di nitrificazione-ossidazione dei liquami avranno una profondità di 4,5 m da piano campagna e quindi quota di fondo a 102,40 m s.l.m. circa, con uno spessore della platea del fondo dell'ordine di 0,90 m. La quota di fondo delle restanti sezioni che comporranno il reattore biologico nonché i locali tecnologici ad esso dedicati, avranno quota di fondo a 104,90 m s.l.m. o a piano campagna e quindi, essendo la falda a 1,5÷2 m da piano campagna, non interferiranno con essa.

Come descritto nell'Allegato A al Progetto Definitivo ("Studio Modellistico Idrogeologico per la Valutazione dell'Impatto sulla superficie piezometrica indotto dalla realizzazione della nuova linea biologica presso l'impianto di depurazione di Verziano"), durante la fase di cantiere il quantitativo d'acqua da prelevare per rendere possibili le operazioni di scavo e di costruzione dell'impianto, si aggira attorno ai 18.000 m<sup>3</sup>/d pari a 205 l/s.

Tali attività di estrazione dell'acqua di falda, oltre a determinare una variazione sia pure temporanea dell'assetto della falda stessa, potranno interferire con il regime idraulico alcuni fontanili localizzati nelle vicinanze.

L'acqua di falda estratta dovrà inoltre essere restituita al reticolo idrico superficiale: per quanto riguarda i criteri di individuazione del recapito atti a limitare per quanto possibile l'impatto, si rimanda al Quadro di Riferimento Ambientale (06.903.R003.0) ed alla Relazione di Stima degli Impatti (06.903.R004.0) del presente S.I.A.

In base alle valutazioni effettuate in fase di progettazione, si è stimato un volume di terreno di escavazione di circa 91.000 m<sup>3</sup>, di cui 20.000 m<sup>3</sup> potranno essere recuperati e riutilizzati per la realizzazione delle colline di mitigazione ambientale.

Il conferimento in discarica del materiale residuo di escavazione potrà richiedere approssimativamente 7.108 viaggi: ipotizzando che lo scavo sia realizzato in quattro fasi successive di 45 giorni cadauna, si può prevedere un incremento del numero di viaggi da e verso l'impianto pari a circa 39 viaggi/giorno, con una media di 3-4 viaggi/ora.

Prima di dare inizio allo scavo di sbancamento sarà inoltre necessario il nolo e la posa di palancole metalliche, il cui conferimento all'impianto richiederà complessivamente circa 26 viaggi, ai quali se ne dovranno aggiungere altrettanti, dopo la rimozione delle palancole, per la loro restituzione, per un totale di 52 viaggi.

Si è stimato che durante le fasi di infissione delle palancole e di scavo saranno attivi contemporaneamente e con continuità n. 2 escavatori.

Il sistema well-point potrà essere costituito da n. 4 pompe di estrazione da 4.000 l/min/cadauna, attive sino al completamento delle strutture civili.

Per quanto riguarda gli interventi di potenziamento e riqualificazione della linea di trattamento fanghi si evidenzia che le operazioni di scavo saranno di modesta entità, essendo limitate alla realizzazione di un bacino di accumulo interrato (750 m<sup>3</sup>) e degli sbancamenti per la realizzazione delle strutture di fondazione dei locali tecnologici. In questa sede si è ritenuto pertanto di poterle trascurare senza commettere un errore apprezzabile.

#### 4.5.2 OPERAZIONI DI TRASPORTO VERSO L'IMPIANTO DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE E REALIZZAZIONE DELLE STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO

Si è operata la distinzione tra:

- principali materiali per la realizzazione delle opere civili;
- principali installazioni elettromeccaniche afferenti agli interventi di potenziamento della linea acque e della linea fanghi;
- altri materiali da costruzione, valvolame e tubazioni.

Limitatamente alle opere civili, ed in particolare per quanto riguarda la realizzazione del nuovo bioreattore a membrane, si può osservare quanto segue:

- il quantitativo di barre d'armature necessario è stato stimato in 2.300.000 kg, per cui considerando una media di 30 ton/mezzo, il trasporto del ferro richiede complessivamente circa 80 viaggi;
- per il trasporto dei casseri sono stati preliminarmente calcolati circa 30 viaggi;
- il montaggio delle n. 2 gru che presumibilmente saranno attive nell'area di cantiere richiederà in totale circa 16 viaggi (di cui almeno 4 con carichi eccezionali);
- n. 10 trasporti eccezionali (in totale 20 viaggi) sono stati valutati per il conferimento all'impianto dei prefabbricati costituenti le coperture dei locali tecnologici, relative alla sola linea acque;
- per altri materiali da costruzione, sono stati stimati in via cautelativa n. 500 viaggi.

Sempre con riferimento alle opere civili ed in particolare alla fase di getto, si è valutato che la realizzazione della nuova linea di depurazione biologica richieda circa 22.800 m<sup>3</sup> di calcestruzzo, ovvero 5.713 m<sup>3</sup>/settore (n. 4 settori).

Considerando che una betoniera è in grado di trasportare un carico massimo di 8 m<sup>3</sup> di cls, si è stimato un totale di 2.850 viaggi, ovvero 713 viaggi/settore, con punte di 4-6 viaggi/ora.

Ovviamente la situazione cambierà notevolmente in funzione del fatto che si scelga o meno di attivare presso l'impianto una centrale di betonaggio. In quest'ipotesi, non si potrà in ogni caso trascurare l'incremento del traffico indotto dal cantiere all'interno dell'impianto.

I materiali da costruzione potranno essere temporaneamente stoccati nell'area, non interessata da interventi di potenziamento, posta a sud del bioreattore (cfr. Tavola B7 dello Studio di Impatto Ambientale).

In totale, la realizzazione dell'opera civile comporterà un totale di circa 10.850 viaggi in 720 giorni solari consecutivi, con una media di 15-16 viaggi al giorno.

Per quanto riguarda le opere elettromeccaniche, considerando che dovranno essere installate, nella sola linea di depurazione biologica, le seguenti apparecchiature, con riferimento alla soluzione tecnico-impiantistica sviluppata nel Progetto Definitivo:

- n. 15 mixer;
- n. 8 aeratori a turbina sommersa;
- diffusori di fondo;
- n. 8 compressori;
- n. 10 idrovore;
- n. 14 pompe sommergibili per il sollevamento iniziale;
- n. 162 cassette di ultrafiltrazione;
- n. 4 pompe di controlavaggio;
- n. 18 pompe di estrazione del permeato;
- n. 10 soffianti;
- n. 4 pompe di svuotamento;
- n. 7 serbatoi;
- n. 6 carroporti;
- strumentazione, valvolame, quadri elettrici, ecc.

Si è considerato un numero totale di circa 250 viaggi in 200 giorni.

Arbitrariamente, per la linea di trattamento fanghi si considera un numero complessivo di viaggi così ripartito:

- n. 1.000 viaggi per la realizzazione delle opere civili;
- n. 500 viaggi per la realizzazione delle opere elettromeccaniche.

## 5. CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE

### 5.1 ATMOSFERA

La caratterizzazione meteorologica del territorio in cui si inserisce l'impianto di depurazione è stata effettuata sulla base della valutazione dei principali parametri atmosferici (precipitazioni, temperature, stabilità atmosferica, umidità relativa e nebbie, direzione e velocità dei venti), raccolti presso quattro differenti stazioni di rilevamento:

- la stazione della discarica controllata di Montichiari (dati riferiti al periodo 1998-2004), situata a circa 15 km dall'impianto;
- la stazione della discarica controllata di Calcinato (dati riferiti al periodo 1997-2004), situata a circa 15 km dall'impianto;
- la stazione di Ghedi (dati riferiti al periodo 1951-1991) situata a circa 12 km dal sito;
- la stazione installata presso l'Istituto Agrario Statale "Pastori" di Brescia (dati riferiti al periodo 1969-1999), situata a circa 7 km dall'impianto.

Tale caratterizzazione è di fondamentale importanza al fine di pervenire ad una conoscenza delle condizioni naturali tipiche dell'area in esame, che possono rendere critici i fenomeni di inquinamento atmosferico.

In generale, il clima dell'area in esame è riconducibile a quello dell'alta Pianura Padana di tipo temperato sub-continentale, con inverni moderatamente rigidi, poco piovosi e con forti nebbie, estati calde ed afose con precipitazioni a carattere temporalesco, primavere ed autunni piovosi.

Per quanto riguarda le precipitazioni ed il regime pluviometrico, l'autunno risulta la stagione nella quale si verificano le piogge più abbondanti, concentrate soprattutto nel mese di ottobre. Piovosi risultano anche i mesi di maggio e giugno, mentre il mese meno piovoso è febbraio. Le precipitazioni totali medie annuali risultano abbastanza omogenee nelle 4 stazioni considerate, con valori compresi circa tra 870 e 997 mm di pioggia.

Relativamente alle temperature, nel periodo autunnale ed invernale, la zona in esame caratterizzata da un andamento climatico moderatamente rigido: i mesi più freddi risultano infatti essere quelli di dicembre e di gennaio, mentre i valori massimi delle temperature medie mensili si registrano nei mesi di luglio ed agosto.

La temperatura media annuale risulta variabile tra 12,4 °C di Ghedi e 13,9 °C di Montichiari.

Un altro parametro meteorologico molto importante è la stabilità atmosferica, perché da esso dipendono i moti delle masse d'aria e quindi la dispersione degli inquinanti in atmosfera. In presenza di condizioni atmosferiche stabili (legate alla presenza di fenomeni nebbiosi) i moti di rimescolamento sono ridotti e la dispersione degli inquinanti in atmosfera risulta difficoltosa; in presenza di atmosfera instabile (tipica delle giornate soleggiate) i moti verticali delle masse d'aria e quindi la dispersione degli inquinanti sono invece favoriti.

Per classificare la stabilità atmosferica di una certa zona si utilizzano di solito le classi di stabilità di Pasquill, in base a parametri relativi alla nuvolosità, all'insolazione ed alla velocità del vento.

Sulla base dei dati registrati presso la stazione di Ghedi è emerso che l'area in esame è per lo più caratterizzata da condizioni di neutralità. La stagione con la più alta frequenza dei fenomeni di instabilità è quella estiva (giugno-luglio-agosto), in cui è praticamente nulla la presenza di fenomeni nebbiosi.

E' infatti la stagione invernale quella che maggiormente risente del fenomeno nebbioso; l'inversione termica che si manifesta al suolo favorisce la formazione di uno strato d'aria fredda stagnante che provoca la formazione di fitte nebbie. Il fenomeno nebbioso risulta frequente soprattutto nei mesi di dicembre, gennaio e febbraio.

Nella zona di studio si registra una umidità relativa mediamente alta durante tutto l'anno, anche se con valori massimi nei mesi invernali.

Per quanto riguarda invece i venti, la zona risulta caratterizzata da velocità medie piuttosto deboli; le velocità medie mensili registrate presso le discariche di Montichiari e di Calcinato assumano valori inferiori a 2 m/s.

Relativamente alla direzione del vento, le rose dei venti ottenute dai dati registrati presso le stazioni di Calcinato, Montichiari e Ghedi mettono in evidenza una netta predominanza di venti provenienti dal settore Nord-Est.

La rosa dei venti costruita in base ai dati meteorologici della stazione meteorologica localizzata in prossimità del depuratore di Verzano, con anno di riferimento 2000, evidenzia invece due direzioni prevalenti dei venti: da Est e da Ovest. La velocità media si attesta intorno ai 2 m/s.

La valutazione della qualità dell'aria nel sito in esame è stata effettuata sulla base dei dati forniti dalla centralina di rilevamento di ARPA Lombardia, ubicata nel comune di Brescia in Via Ziziola, ad una distanza dall'impianto di depurazione di Verzano di circa 3,5 km.

Tra i contaminanti analizzati presso la centralina, nel presente studio sono stati presi in considerazione solo le Polveri Totali Sospese (PTS), il monossido di carbonio (CO) e gli ossidi di azoto (NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>).

Il particolato, o polveri sospese (PTS), è costituito da microscopiche particelle di origine organica ed inorganica in sospensione nell'aria, con una composizione molto varia. In natura tali particelle derivano dall'attività vulcanica e dall'azione del vento su rocce e terreno, mentre le principali fonti antropiche sono gli impianti termici, i motori diesel e il risollevarimento causato dallo sfregamento dei pneumatici sull'asfalto. La tossicità del PTS è legata alla sua composizione chimica, al suo potere adsorbente e alla sua dimensione: la frazione più fine (PM 10) risulta infatti quella più pericolosa perché è in grado di penetrare direttamente nei polmoni.

Il monossido di carbonio (CO) si origina da processi di combustione incompleta delle sostanze organiche. Nelle aree urbane è da ricondursi principalmente al traffico autoveicolare (rilevanti risultano però anche riscaldamento domestico e processi industriali). I livelli di concentrazione massima durante il giorno si raggiungono infatti in concomitanza alle punte di traffico lavorativo di inizio e fine giornata, mentre durante le ore centrali le concentrazioni tendono a calare.

Si ricorda che, mentre gli effetti prodotti sull'ambiente dal monossido di carbonio sono in generale trascurabili, gli effetti sull'uomo risultano invece particolarmente pericolosi.

Pur essendo presenti in atmosfera diverse specie di ossidi di azoto, per quanto riguarda l'inquinamento dell'aria si fa prevalentemente riferimento al termine NO<sub>x</sub> che sta ad indicare la somma pesata del monossido di azoto (NO) e del biossido di azoto (NO<sub>2</sub>). L'ossido di azoto (NO) si forma per reazione dell'ossigeno con l'azoto atmosferico nel corso di qualsiasi processo di combustione che avvenga in aria e ad elevata temperatura. La formazione di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), avviene invece per ossidazione in atmosfera del monossido di azoto.

La tossicità del monossido di azoto è limitata, al contrario di quella del biossido di azoto che risulta invece notevole.

I risultati delle elaborazioni effettuate sui dati relativi al triennio 2003-2005 sono riassunti nelle tabelle seguenti, dove sono riportate le concentrazioni medie annue degli inquinanti monitorati e i dati riguardanti il funzionamento della centralina stessa (ovvero % di ore annue coperte da dati di misura validi).



**Tabella 5.1.1**

Qualità dell'aria rilevata presso la centralina di Brescia – via Zizzola

Composto	Unità di misura	Concentrazioni medie annue		
		2003	2004	2005
PTS	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	57,92	38,35	58,22
CO	$\text{mg}/\text{m}^3$	1,04	2,35	0,50
NO <sub>2</sub>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	40,77	41,41	24,44
NO <sub>x</sub>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	152,36	115,98	70,04
Composto		Percentuale di funzionamento della centralina		
		2003	2004	2005
PTS		11,8	92,8	90,8
CO		25,2	92,8	98,3
NO <sub>2</sub>		23,0	92,8	98,2
NO <sub>x</sub>		22,8	92,8	98,3

Dal confronto tra le concentrazioni rilevate presso la centralina e i limiti di qualità dell'aria previsti dalla vigente normativa emerge che, mentre per le Polveri Totali Sospese (PTS) e per gli il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) non si è mai registrato nel corso dei tre anni il superamento dei limiti normativi, la concentrazione media annua degli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) supera ampiamente il valore limite previsto dal D.M. 2/4/02 finalizzato alla tutela della vegetazione.

**Tabella 5.1.2**

Concentrazioni di NO<sub>x</sub> rilevate dalla centralina ARPA di Brescia – Via Zizzola e confronto con limiti normativi

NO <sub>x</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valore limite protezione vegetazione D.M. 2/4/02	Anno		
		2002	2003	2004
		30	30	30
	Valori misurati	127,26	152,36	115,98
	Superamento	si	si	si

## 5.2 ACQUE SUPERFICIALI

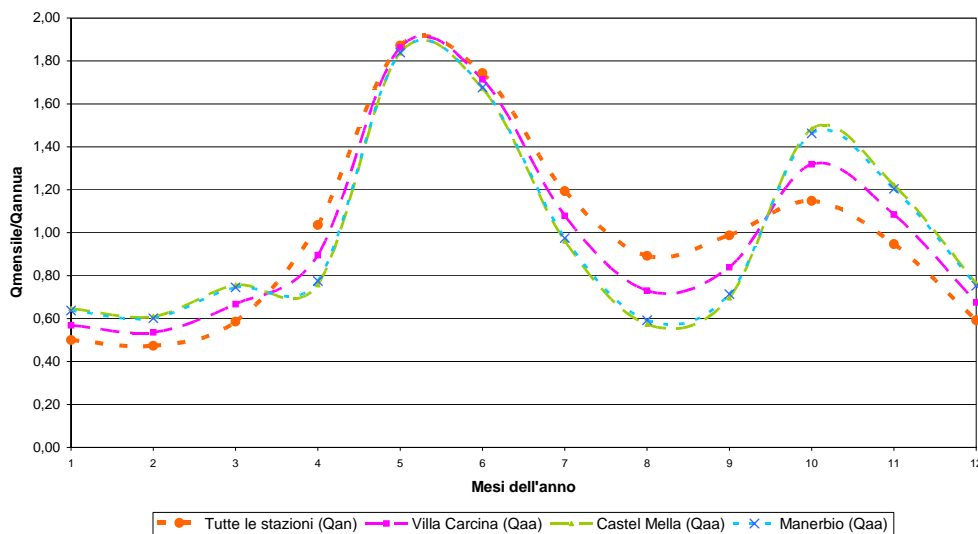
La rete idrografica nell'area in esame è rappresentata nella Tavola C.1 degli Elaborati Grafici. Il corso d'acqua principale è rappresentato dal F. Mella che si origina a ovest della Val di Caffaro, in ambito prealpino dalle cime del Monte Colombine, Monte Maniva e Corna Blacca e, dopo un percorso di 96 km, confluisce nell'Oglio in sinistra, in prossimità di Ostiano.

Il F. Mella non è laminato da alcun tipo di invaso naturale o artificiale ed è caratterizzato da un regime prevalentemente torrentizio. Esso scorre a circa 2 km ad ovest dell'impianto di Verziano e rappresenta il recettore ultimo delle acque di scarico dell'impianto.

In generale, nel tratto a valle di Brescia le portate del F. Mella sono normalmente modeste nell'ordine di qualche metro cubo al secondo, mentre le piene sono repentine e veloci con colmi della durata massima di qualche ora. Per una valutazione del regime delle portate si prendono in considerazione le valutazioni eseguite nell'ambito della redazione del PTUA per tutti i corsi d'acqua significativi e quindi anche per il F. Mella.

Le stazioni prescelte nell'ambito del PTUA per il calcolo delle portate sono 4: Villa Carcina, Castelmella, Manerbio e confluenza in Oglio.

Nell'ambito dell'analisi del PTUA si stimano sia le portate naturali che quelle antropizzate (ottenute sottraendo alla portata naturale le portate derivate e sommando quelle scaricate a monte della sezione di chiusura). Il Grafico di Figura 5.1 rappresenta gli andamenti percentuali rispetto alla media annua delle portate medie mensili antropizzate per tutte le stazioni considerate, confrontate con il valore relativo alla portata media naturale.



**Figura 5.1-** Grafico relativo al confronto tra gli andamenti percentuali rispetto alla media annua delle portate medie mensili naturali e antropizzate per il Mella in tutte e tre le stazioni considerate.

Dal grafico si osserva che gli andamenti delle portate antropizzate risultano essere simili a quelli delle portate naturali con periodo critici soprattutto in corrispondenza dei mesi più secchi (inverno ed estate), dove le portate antropizzate risultano costituire la quasi totalità delle portate del corso d'acqua.

L'area in cui è ubicato l'impianto di Verziano si trova all'esterno della Fascia "C" (Fascia di inondazione per piena catastrofica) di relativa al F. Mella (Figura 5.2).

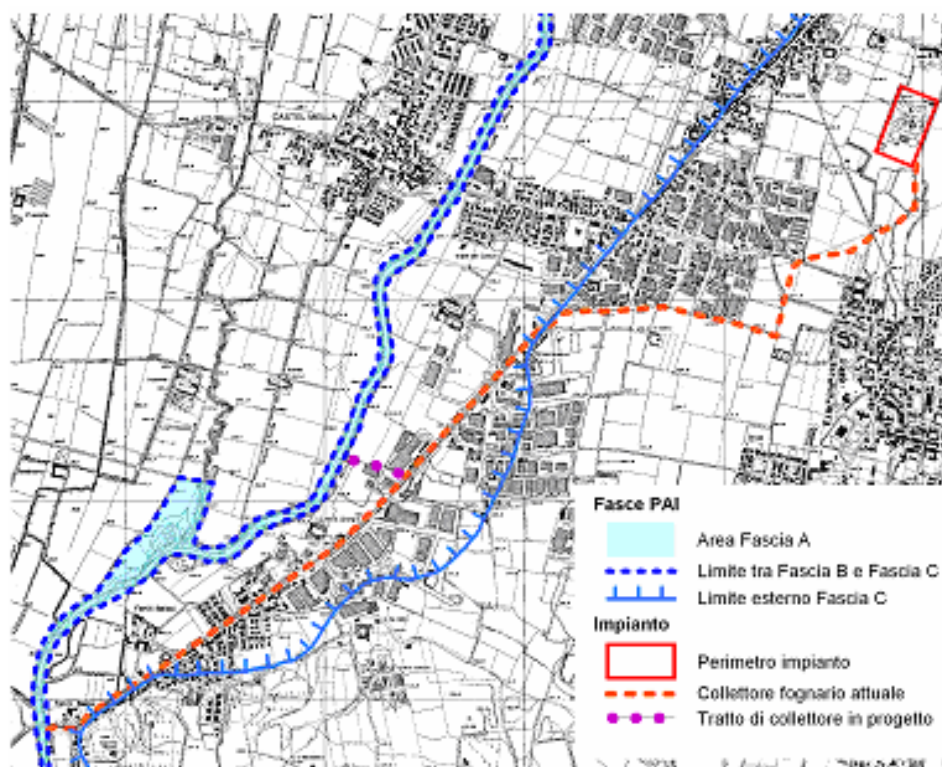


Figura 5.2 - Fasce PAI (Fonte dati: sito web Adb Po)

Oltre al F. Mella, l'area oggetto di studio è caratterizzata da un fitto reticolo idrografico formato in massima parte da piccoli corsi d'acqua e da torrenti di modeste dimensioni. I vari corsi d'acqua presenti fanno parte di una fitta rete irrigua che si sovrappone e localmente si identifica con il complesso sistema di canali "colatori".

Essi fanno parte prevalentemente del bacino idrografico del Vaso Garzetta delle Fornaci.

Il corso d'acqua nel quale avviene la restituzione del refluo depurato è il Vaso Fiume di Verziano (primo ricettore dello scarico), che scorre lungo il confine orientale dell'impianto stesso e che, a poche centinaia di metri a valle del depuratore, prende il nome di Vaso Fiume di Flero.

In tale sezione prende origine anche il cosiddetto Canale Scolmatore che realizza un collegamento idraulico tra il Vaso Fiume di Verziano ed il Vaso Garzetta delle Fornaci (ricettore intermedio dello scarico). Quest'ultimo si sviluppa poi con tracciato parallelo alla strada provinciale IX (Quinzanese) sino ad immettersi nel F. Mella (ricettore finale dello scarico) a Sud dell'abitato di Fenili Belasi (Capriano del Colle).

L'inquadramento idrografico sinteticamente descritto, risulta in realtà strettamente legato alla complessa rete idrografica secondaria che si sviluppa a valle dell'impianto che, oltre ad avere una funzione di drenaggio delle acque dei fontanili, viene alimentata dalle acque del Vaso Fiume di Verziano e del Canale Scolmatore, tramite un articolato sistema di paratoie.

Si ricordano, in particolare, il Vaso Fiume Fiumicella, il Vaso Frana, Il vaso Salice. Tale rete confluisce, all'altezza di Poncarale, in un unico colatore, il Vaso Molone che, una decina di chilometri più a valle, dopo la confluenza con altri vasi, si immette nel F. Mella all'altezza di Manerbio.

Per quanto riguarda la situazione dei fontanili va segnalato che, nei decenni scorsi, i fontanili situati più a nord si sono in buona parte prosciugati, mentre sono rimasti attivi quelli situati molto più a sud rispetto alla zona dell'intervento, lungo la direttrice Flero - S. Zeno. In prossimità dell'impianto di Verziano è localizzato il Fontanile Fornaci costituito da alcune teste ravvicinate; presso le teste è collocato un tubo metallico per la fuoriuscita dell'acqua. È presente una folta vegetazione ripariale erbacea con alcuni arbusti ed alberi; il fontanile si presenta in cattivo stato di conservazione

Per quanto riguarda i collettori fognari, la rete di Brescia è di tipologia unitaria, tranne nella zona del centro storico in cui è separata. Attualmente circa il 92% degli abitanti residenti è collegato alla rete fognaria; il restante 8% sversa direttamente in corsi idrici superficiali.

Il sistema di collettamento delle acque reflue di Brescia è articolato in:

- più reti di fognatura minori recapitanti in corpo idrico superficiale senza previo trattamento depurativo, a servizio delle zone di Viale Piave, di Via Milano e di Via Triumplina;

- una rete fognaria estesa su buona parte del territorio cittadino e allacciata all'impianto di depurazione ubicato in località Verziano.

Il recapito dei reflui in ingresso all'impianto avviene mediante due collettori principali denominati "collettore Nord" e "collettore Sud".

La rete fognaria di Brescia è caratterizzata dalla presenza di numerosi scaricatori di portata, ciascuno tarato al fine di scaricare, prevalentemente in corpo idrico superficiale, la portata eccedente i 750 L/AE/d definiti quale minimo inderogabile dal PRRA della Regione Lombardia.

La protezione degli abitati esistenti all'interno dei bacini del Vaso Fiume di Verziano-Flero e del Vaso Garzetta delle Fornaci contro i fenomeni alluvionali è stata, negli anni, oggetto di attenti studi tecnici mirati a inquadrare le problematiche idrauliche dell'area. Da studi effettuati alla fine degli anni '90, risultava che indipendentemente dallo scarico delle acque derivate dall'impianto di Verziano, il sistema idrografico del Vaso Garzetta delle Fornaci versava in condizioni critiche in caso di piogge intense.

Le insufficienze idrauliche della rete possono essere ricondotte sostanzialmente a diversi tratti a ridotta capacità idraulica soprattutto del corso del Vaso Garzetta delle Fornaci, nel suo tratto inferiore, ovvero nella periferia cittadina (zona Fornaci) e soprattutto in prossimità dell'immissione nel F. Mella a Fenili Belasi in territorio del Comune di Capriano del Colle.

Per far fronte a tali problematiche, negli anni sono stati eseguiti degli interventi per il miglioramento delle condizioni di sicurezza. Tra questi la realizzazione del Canale Scolmatore e il risezionamento del vaso Garzetta, dall'immissione dello scolmatore sino al F. Mella.

L'attuale capacità di smaltimento del vaso Garzetta, dovuta alla presenza di restringimenti singolari e a tratti in erosione spondale è comunque inadeguata, con pericolo di esondazioni riguardanti in particolare i territori dei comuni di Castelmella, Flero e Capriano del Colle.

La condizione di elevato rischio è nota alle amministrazioni locali che hanno stipulato un Accordo di programma per la realizzazione dei lavori di Risezionamento del Vaso Garzetta delle Fornaci e per la realizzazione di un canale scolmatore di collegamento tra i Vasi Garzetta delle Fornaci, Fiume delle Fornaci e Sorbanella e il F. Mella.

L'Accordo di Programma, individua una serie di interventi per l'adeguamento della capacità di smaltimento della rete di drenaggio del bacino del Vaso Garzetta delle Fornaci.

L'attuazione degli interventi di programma eleva la portata di progetto del sistema di smaltimento a complessivi 45 m<sup>3</sup>/s di cui 30 m<sup>3</sup>/s riferibili alle opere di risezionamento del Vaso Garzetta e 15 m<sup>3</sup>/s riferibili al nuovo collegamento idraulico tra il Vaso Garzetta e il F. Mella.

In questo quadro si inserisce, a titolo di ulteriore apporto al grado di sicurezza del sistema di smaltimento, il proposito di ASM BRESCIA di incrementare la capacità di ritenzione nel sistema di controllo delle piene attualmente esistente sul Vaso Fiume di Verziano – Flero, oggi costituito da due aree di spaglio aventi capacità complessiva pari a circa 28.000 m<sup>3</sup>. La capacità delle aree di spaglio sarà pertanto incrementata a circa 40.000 m<sup>3</sup>.

Le caratteristiche di qualità delle acque superficiali si riferiscono al F. Mella e sono tratte dal PTUA. La salute complessiva del Mella è scadente; gli indici definiti dal PTUA<sup>12</sup> per i quali sono stati rilevati i valori peggiori sono la qualità dell'acqua e i macroinvertebrati, seguiti dalla vegetazione e dalla fauna ittica. Dai dati del PTUA, in generale è possibile osservare un miglioramento della qualità delle acque nel tratto a valle dello scarico rispetto al tratto a monte.

E' inoltre interessante notare che, in base ai dati contenuti nel PTUA, i carichi che insistono sul bacino sono legati sostanzialmente agli scarichi fognari e dei depuratori. Essi, rappresentano il 5.4% della portata presente alla chiusura del bacino.

Tali carichi rappresentano una forma rilevante di inquinamento del fiume e nella zona di valle, per quanto riguarda i nitrati, essi rappresentano il 50% del carico globale al fiume.

La Vulnerabilità da nitrati nel PTUA è rappresentata a scala comunale e, mentre il comune di Brescia, risulta nelle zone non vulnerabili, il comune di Flero è compreso tra le zone vulnerabili da nitrati di provenienza agrozootecnica.

In particolare sul corso del Mella sono ubicate alcune stazioni di monitoraggio dell'ARPA, citate in precedenza. La Stazione immediatamente a monte dello scarico dell'impianto di Verziano è la stazione di Castel Mella; la prima stazione più a valle, comunque molto distante dallo scarico dell'impianto, è quella di Manerbio.

Ai fini del presente studio risulta inoltre di interesse la stazione di Bovegno, in quanto situata immediatamente a monte dei comuni della Val Trompia che in futuro saranno collettati all'impianto di Verziano.

---

<sup>12</sup> PTUA Allegato 13

L'intervallo temporale per il quale sono state effettuate le considerazioni sui parametri più significativi è compreso tra il gennaio 2001 e il dicembre 2005.

A conclusione dell'analisi di alcuni parametri principali (BOD<sub>5</sub>, COD, Fosforo Totale, Azoto Ammoniacale e Solidi Sospesi) è possibile affermare che la qualità delle acque del F. Mella è piuttosto scadente.

In particolare, per quando riguarda il BOD, esso indica la quantità di sostanze organiche presenti nell'acqua e la loro biodegradabilità; un livello di BOD<sub>5</sub> inferiore a 2 mg O<sub>2</sub>/l indica un'acqua relativamente pulita, valori superiori a 5 mg O<sub>2</sub>/l un'acqua inquinata. I valori del Mella, attestanti tra 2 e 3 mg O<sub>2</sub>/l, dimostrano un certo inquinamento diffuso e costante delle acque.

Si osserva, poi, una concentrazione piuttosto elevata di azoto ammoniacale che attesta un inquinamento di tipo urbano e questo, unitamente alle concentrazioni elevate di fosforo, è indice di un processo continuo di eutrofizzazione del corso d'acqua.

Anche lo stato di qualità per il Vaso Fiume è decisamente scarso con un elevato grado di compromissione del corso d'acqua: infatti si rilevano elevate concentrazioni di Azoto Ammoniacale (concentrazioni spesso superiori a 1 mg/l, con punte fino a 2,5-3 mg/l) e Fosforo Totale (concentrazioni comprese tra 0,5 e 1,5 mg/l, con punte fino a 8-10 mg/l). Anche il valore di BOD è sempre superiore a 1 mg O<sub>2</sub>/l con valori che spesso superano i 9 mg O<sub>2</sub>/l.

### 5.3 ACQUE SOTTERRANEE

L'area oggetto di studio, da un punto di vista idrogeologico, si trova ad alcune centinaia di metri a sud del lembo meridionale del conoide del F. Mella. I depositi alluvionali che caratterizzano l'area sono costituiti da materiali prevalentemente ghiaioso-sabbiosi che presentano una struttura a grosse lenti contraddistinte da differenti granulometrie. Sono presenti livelli ciottolosi e lenti limoso argillose.

I depositi ghiaioso sabbiosi continuano fino ad oltre 70 m di profondità dal piano campagna; a partire dai 50 m sono rilevabili livelli di arenaria e conglomerato.

L'unità conglomeratica riposa su una unità più antica ("Unità Villafranchiana"<sup>13</sup>) che è rappresentata da argille e argille limose grigio-azzurre con intercalazioni ghiaiose o ghiaioso sabbiose e rare lenti torbose.

---

<sup>13</sup> Tale Unità presenta un rendimento da mediocre a scadente, ma offre una buona protezione agli acquiferi in essa contenuti.

L'unità ghiaioso-sabbiosa e l'unità conglomeratica contengono una falda libera. La prima ha buona produttività, la seconda molto elevata.

I livelli acquiferi contenuti nell'unità ghiaioso-sabbiosa e nell'unità conglomeratica possono essere ricondotti ad un'unica circolazione idrica sotterranea.

I dati relativi al bilancio idrico<sup>14</sup> si riferiscono al Bacino 5 Oglio-Mincio Settore 3, ubicato in corrispondenza dell'alta pianura bresciana in cui ricadono i comuni di Brescia, Flero, Castel Mella. I prelievi sono pari a circa 7,88 l/s km<sup>2</sup>.

Il rapporto tra prelievi e ricarica è pari a 1,07 consentendo di attribuire la classe B (PTUA) che corrisponde ad una condizione di equilibrio attuale tra disponibilità e consumi senza prevedibili conseguenze negative nel breve periodo; la situazione deve comunque essere controllata attraverso il monitoraggio piezometrico.

La falda acquifera alimenta i fontanili rimasti<sup>15</sup> a sud di Verzano. Le oscillazioni piezometriche mostrano contenuti trend di abbassamento, soprattutto nei comuni della periferia di Brescia in cui prevalgono i prelievi. La soggiacenza è compresa tra 78-129 m s.l.m. La direttrice di flusso verso Sud-SudEst; è abbastanza uniforme in tutto il territorio studiato; la cadente piezometrica è intorno allo 0,25%.

Nell'area in esame sono stati installati tre piezometri (denominati S1, S4 e S5) per il controllo piezometrico della falda sotterranea; in base ai dati rilevati nei suddetti piezometri, tra il luglio e il novembre del 2001 la falda ha subito una variazione compresa tra 1,32 m e 2.02 m da p.c.. Nel piezometro S5 sono state rilevate le misure, con cadenza settimanale/bisettimanale, nel periodo compreso tra giugno e ottobre 2004, per un totale di 12 misure. In tale periodo le escursioni della falda superano raramente il mezzo metro. La quota della falda nel piezometro S5 si assesta a un valore medio di 105,6 m s.l.m. equivalente a 2,5 m da bocca pozzo.

Per quanto riguarda la vulnerabilità dell'acquifero, l'area di indagine è classificata come area a vulnerabilità alta/molto alta (PTCP di Brescia).

Dal punto di vista della qualità delle acque sotterranee, sono disponibili per l'area in esame, i dati relativi al periodo 1993-1999<sup>16</sup> per i pozzi pubblici gestiti da ASM Brescia Spa (Serenò2, Folzano1, Folzano2, Fornaci) ed alcuni pozzi privati (624, 604, 61, 107, 109). Ne risulta uno stato generale di degrado della qualità delle acque anche a causa dell'eccezionale grado di sfruttamento dell'acquifero di quel periodo. Nel settore di

<sup>14</sup> PTUA Allegato 3 Appendice 1

<sup>15</sup> I fontanili situati più a nord si sono in buona parte prosciugati, mentre sono rimasti attivi quelli situati più a sud, lungo la direttrice Flero - S. Zeno.

<sup>16</sup> Francani V., Barozzi A., Guadagnino L. - Studio Idrogeologico del Comune di Brescia per la delimitazione delle zone di rispetto dei pozzi pubblici (1999)



interesse del presente studio, si presentava una presenza di atrazina allarmante; una discreta concentrazione di nitrati ed anche di solventi clorurati e una tendenza all'inquinamento anche per la locale scarsa profondità della falda.

Nel dettaglio sono stati analizzati, per il comune di Brescia, i dati dei Pozzi Sereno 1 e 2 e del Pozzo Fornaci (FRAO) e , per il comune di Flero si prendono in considerazione, invece, i dati dei pozzi comunali 4 (Pozzo XX Settembre), 8 (Pozzo Mazzini) e 13 (Pozzo Fermi).

I parametri considerati sono stati:

- ⇒ Calcio e Magnesio;
- ⇒ Nitrati;
- ⇒ Composti Organo alogenati;
- ⇒ Pesticidi;
- ⇒ Metalli

Dall'analisi dei dati è possibile concludere che la qualità delle acque sotterranee, considerando peraltro le acque idropotabili, non è molto elevata, con focolai di inquinamento sia di tipo industriale (presenza anche concentrata di solventi clorurati) che di tipo agricolo (soprattutto a nord si rilevano concentrazioni anche piuttosto elevate di atrazine e nitrati).

E' possibile osservare come la qualità sia in generale peggiore nella fascia idrogeologicamente posta a monte dell'impianto (comune di Brescia) rispetto a quella posta a valle (comune di Flero), il che dimostra una scarsa influenza delle attività dell'impianto nei confronti della qualità delle acque.

#### 5.4 SUOLO E SOTTOSUOLO

Dal punto di vista morfologico, il territorio dove si inserisce l'impianto è in un'area a cavallo tra l'alta e la media pianura bresciana. In particolare, nell'ambito del territorio circostante l'impianto in oggetto, le forme naturali e antropiche di una certa importanza sono:

- un gruppo di fontanili posti fra la località Verziano e il centro abitato di Flero
- le tracce ben conservate di corso d'acqua estinto poste a livello della pianura
- il Vaso Fiume (canale in tratto prevalentemente naturale), il cui alveo è maggiormente visibile a S dell'abitato di Flero dove il corpo idrico ricettore presenta un apprezzabile tracciato a meandri;
- gli argini artificiali del F. Mella

Da un punto di vista geologico l'impianto in oggetto è collocato nelle monotone ed ampie strutture regionali della pianura; la geologia di superficie ha scarsa rilevanza ed è costituita da depositi continentali di origine fluviale e fluvioglaciale che nel territorio in esame presentano spessori rilevanti (centinaia di metri) e sono caratterizzati da condizioni di giacitura abbastanza uniformi.

La ricostruzione stratigrafica del sito dell'impianto in esame è basata sulle risultanze delle diverse indagini geognostiche che sono state effettuate in loco. Da tali indagini si desume la presenza di ghiaie sabbiose alternate a sabbie ghiaiose più o meno limose. Sono presenti livelli di spessore decimetrico di limi argillosi.

Si tratta infatti di un deposito caratterizzato da strati ghiaioso – sabbioso limosi con locali ciottoli alternati a livelli più francamente limoso – sabbiosi.

In base ai risultati delle prove eseguite in situ è possibile concludere che, da un punto di vista geotecnico, il sottosuolo dell'area fino alla profondità media di 10 m da p.c. è caratterizzato da terreni aventi generalmente buone caratteristiche geotecniche. Localmente però possono essere presenti lenti di materiale argilloso-limoso che possiedono scarsa capacità portante.

La presenza di una frazione fine piuttosto costante garantisce, inoltre, basse permeabilità degli orizzonti più superficiali, a parziale garanzia della tutela delle acque sotterranee.

Per quanto riguarda la sismicità dell'area, secondo la classificazione a scala comunale contenuta nell'OPCM n. 3274 del 20 marzo 2003, che divide le classi da 1 a 4 con decrescente grado di sismicità, il territorio del comune di Brescia e i comuni limitrofi (Flero, Castel Mella, Roncadelle, San Zeno Naviglio, Torbole Casaglia, Azzano Mella, Poncarale, Borgosatollo, Montirone, Capriano del Colle) ricadono in classe 3.

I dati bibliografici segnalano numerosi e violenti movimenti tellurici nel sottosuolo dell'area di studio; il territorio del comune di Brescia, infatti, è una delle zone più sismiche della Lombardia a causa della sua localizzazione in corrispondenza di due allineamenti sismici importanti, dei quali uno coincide con il limite tra la pianura alluvionale e le Prealpi e l'altro va da Brescia fino all'alto lago di Garda.

Allo stato attuale delle conoscenze, il depuratore non ha mai risentito degli eventi sismici intercorsi; tuttavia in caso di nuove opere fuori terra sarà opportuno in via cautelativa osservare le norme antisismiche, anche se non ancora previsto dalla legislazione.

Per la descrizione dei suoli potenzialmente interessati dal progetto in esame, si fa riferimento nel seguito ai dati ERSAF Lombardia (Carta dei suoli e carte derivate) che permettono di inquadrare la componente per il territorio interessato dal progetto.

In generale l'area di indagine è interessata da suoli aventi caratteristiche pedologiche tali da renderli a capacità d'suo piuttosto buona (II classe): si tratta di suoli adatti all'agricoltura, ma che presentano alcune limitazioni che riducono la scelta delle colture o richiedono moderate tecniche di conservazione.

Dal punto di vista della capacità protettiva di tali suoli nei confronti delle acque sotterranea, si hanno generalmente suoli con capacità elevata o almeno moderata. Inoltre tali suoli presentano un'attitudine allo spandimento agricolo dei liquami e dei fanghi di depurazione buona, anche se con moderate limitazioni.

Allo stato attuale delle conoscenze, quindi, si presentano buone condizioni perché un eventuale utilizzo delle acque di scarico del depuratore possano essere riutilizzate in agricoltura, sempre che le caratteristiche qualitative di tali acque siano sufficienti a garantire il mantenimento della qualità dei suoli agricoli.

## 5.5 VEGETAZIONE FLORA E FAUNA

Per quanto riguarda la caratterizzazione della componente biotica, l'area oggetto di studio riveste una "relativa importanza"<sup>17</sup> dal punto di vista floristico-vegetazionale e faunistico.

Il contesto naturale in cui si colloca l'impianto di depurazione di Verziano è quello tipico della Pianura Padana: le bonifiche, i disboscamenti, le colture e le urbanizzazioni hanno apportato profonde modifiche sia agli ecosistemi presenti, sia, in parte, alla stessa morfologia del territorio. Il territorio prossimo all'impianto è caratterizzato dalla presenza di seminativi, destinati per lo più a cereali (mais, frumento), e di prati stabili.

I campi sono delimitati da una rete di siepi e filari, differentemente densa a seconda dell'area, che si sviluppa per lo più lungo i fossi e le rogge della rete idrica superficiale minore, dove le specie caratteristiche della vegetazione naturale originale e potenziale (farnia, olmo campestre, ontano nero, pioppo nero, acero campestre, ecc.) sopravvivono isolate e spesso subordinate rispetto ad entità alloctone (robinia e platano).

---

<sup>17</sup> Secondo le definizioni contenute nella "Carta delle biocenosi", estratta da uno studio del Sig. P. Blesio, Direttore del Museo Civico di Scienze Naturali di Brescia, che è stata ottenuta utilizzando opportuni "indicatori ecologici".

Dal punto di vista faunistico, le specie presenti sono sostanzialmente quelle che riescono a convivere con l'attività agricola e l'antropizzazione: la lepre, la faina, il riccio, il tasso, il topo di campagna ed alcuni tra i più comuni rettili e anfibi. Significativa è anche l'avifauna presente, anche se, con la progressiva scomparsa delle aree boscate sono diminuite le specie silvane a vantaggio delle specie ornitiche che amano gli ambienti aperti rurali e urbanizzati.

## 5.6 PAESAGGIO

L'area di indagine si colloca al limite della fascia periurbana della città di Brescia. In quella fascia di transizione dove sono già evidenti i segni tipici del paesaggio rurale della bassa pianura bresciana e, tuttavia, sono ancora presenti, spesso a fare da cornice, le strutture tipiche delle aree periferiche delle città più sviluppate del nord Italia, quali aree industriali, artigianali, complessi residenziali periferici, parchi urbani etc.

I fattori che contribuiscono a determinare l'assetto paesaggistico dell'area e che quindi verranno nel seguito analizzati sono:

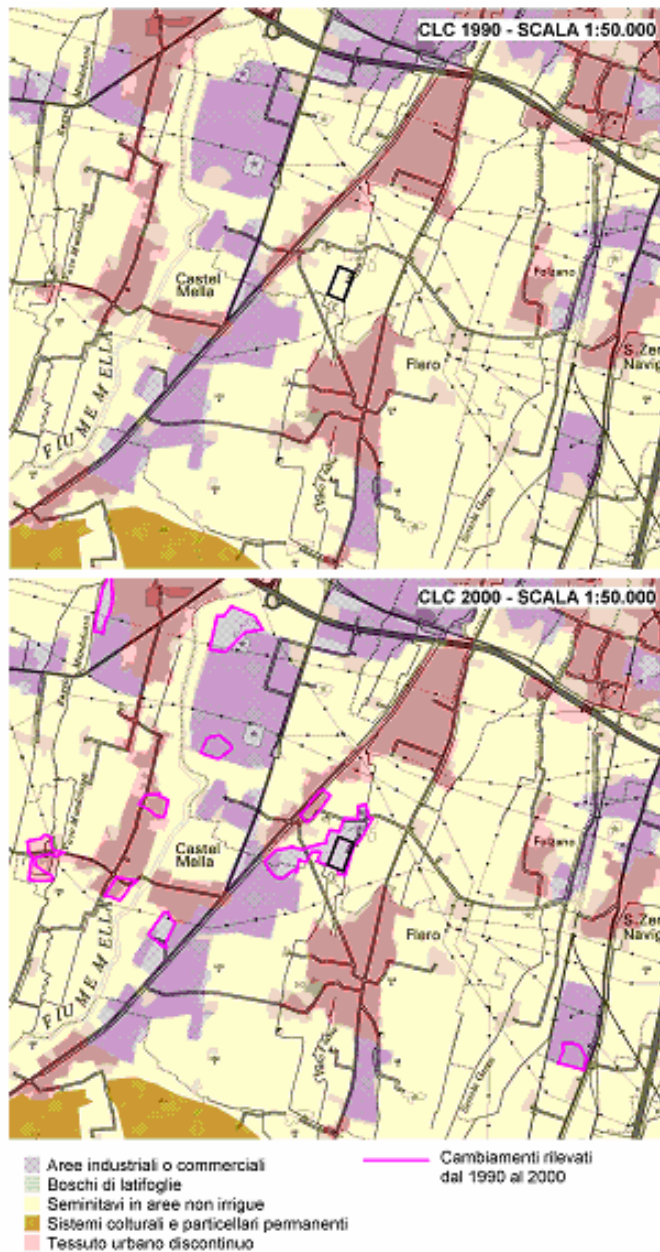
1. l'uso del suolo che individua le macrotestere dell'ecomosaico permettendo di individuare i principali ambiti ambientali di riferimento;
2. le componenti del paesaggio, rappresentati dalle componenti naturali, agrarie, antropiche e storico culturali che contribuiscono alla composizione del paesaggio del contesto di analisi.

Dalla lettura della carta dell'uso del suolo desunta dal Corine Land Cover per l'area vasta d'indagine, è possibile individuare il dualismo a cui è soggetta l'area, dove ad una prevalente impronta rurale si inserisce un'incipiente avanzamento della frangia periurbana con presenza sempre più estesa di complessi artigianali e industriali.

In particolare nella successiva Figura 5.3 si propone il confronto tra la lettura dell'uso del suolo passando dal 1990 al 2000, dove, comunque è possibile constatare che, nonostante sia in aumento la superficie di territorio occupata da aree urbanizzate, tuttavia prevale la matrice agricola del contesto.

L'analisi dell'uso del suolo eseguita tramite fotointerpretazione e appositi sopralluoghi di dettaglio, su un'area di circa 920 ettari che si estende soprattutto a sud dell'impianto, ha evidenziato che l'area edificata rappresenta circa il 40% del territorio indagato e che

le colture prevalenti sono rappresentate dal mais, che occupa oltre il 30% del territorio in esame, e dal frumento, che occupa oltre il 16% del territorio.



**Figura 5.3 - Confronto tra le classi d'uso CLC 1990 e CLC 2000 (Fonte dati: APAT).**

La connotazione del paesaggio dell'area di indagine è inquadrabile tramite la TAVOLA PAESISTICA (Tav. n. 2.23, scala 1:25.000) allegata al Piano di Coordinamento Provinciale di Brescia. In questa tavola sono sintetizzate tutte le componenti del paesaggio naturale, agrario, urbanizzato e storico culturale che contribuiscono a determinare lo stato del paesaggio del territorio in analisi.

Considerando un intorno di circa 1 km dall'impianto si distinguono:

- Componenti del paesaggio naturale
  - Boschi di latifoglie, macchie e frange boscate, filari
  - Fascia dei fontanili e delle ex-lame
  - Cascine
  - Fontanili attivi
  
- Componenti del paesaggio agrario e dell'antropizzazione culturale
  - Seminativi e prati in rotazione
  - Aree agricole a valenza paesistica
  
- Componenti del paesaggio storico culturale
  - Rete stradale storica principale
  - Rete stradale storica secondaria
  
- Componenti del paesaggio urbano
  - Centri e nuclei storici
  - Aree produttive (realizzate)
  - Altre aree edificate
  - Altre aree impegnate dai PRG vigenti
  - Viabilità esistente
  
- Rilevanza paesistica componenti identificative, percettive e valorizzative del paesaggio
  - Itinerari di fruizione paesistica

In base alla distribuzione dell'uso del suolo e alle componenti del paesaggio identificate per l'area vasta d'indagine, è possibile suddividere il territorio nell'intorno dell'impianto (circa 1,5 km) in due unità paesaggistiche nel seguito descritte.

UP1: Aree urbanizzate - costituita dalle aree urbanizzate compatte, rade e a matrice agricolo-rurale dell'area di indagine. L'UP si suddivide in Ambiti in funzione della tipologia di area urbanizzata:

- area compatta: è rappresentata praticamente dall'abitato di Flero unico vero e proprio centro urbano dell'area;
- area di frangia periurbana, rappresentata dai nuclei abitati a matrice rurale (Fornaci e Verziano) o caratteristici delle aree periferiche dei grandi abitati (Villaggio Sereno);
- aree produttive, rappresentano la diffusa realtà della zona periferica di Brescia, dove lungo le principali direttrici stradali si sviluppano le aree artigianali e industriali più o meno compatte.

La sensibilità dell'Unità è bassa. L'abitato, a parte Fornaci, non ha uno specifico valore storico e culturale ed è destinato a subire la continua espansione urbana di Brescia.

UP2: Aree agricole - costituita dalle aree agricole della pianura bresciana. L'UP si suddivide in Ambiti in funzione della tipologia di area agricola:

- area di transizione, rappresentata dalla fascia a contatto con l'area urbanizzata di Brescia, immediatamente a sud dell'Autostrada A4;
- area dei fontanili, rappresenta in modo più evidente l'area agricola tipica della bassa pianura bresciana.

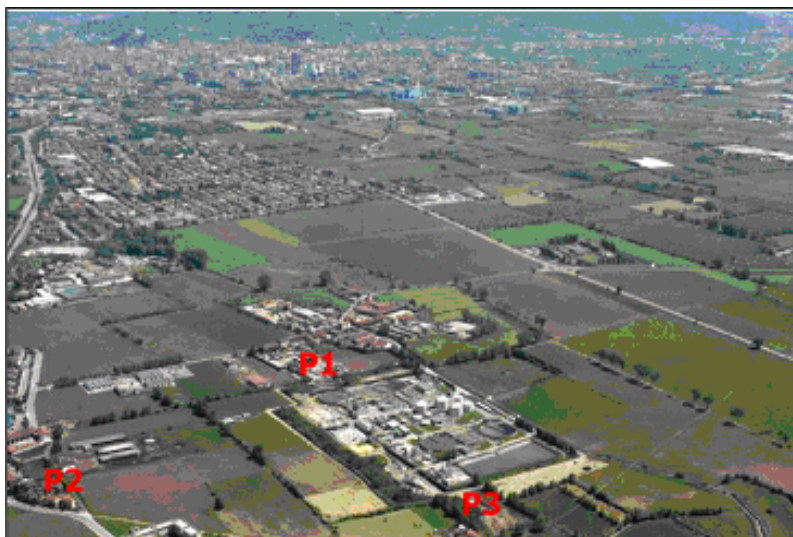
La sensibilità dell'Unità è media, soprattutto per quel che riguarda la fascia dei fontanili.

## 5.7 RUMORE

La normativa di riferimento in materia di inquinamento acustico è rappresentata dal D.P.C.M. 1 marzo 1991, dalla legge quadro n. 447 del 26 ottobre 1995, entrata in vigore il 30.12.1995, e dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", che fissa i limiti massimi di rumorosità nell'ambiente esterno (distinti in valori limite di emissione e di immissione), in funzione della destinazione d'uso del territorio (6 classi di destinazione) e del tempo di riferimento (diurno e notturno), nonché i valori limite differenziali di immissione da applicarsi all'interno degli ambienti abitativi.

Il valore limite di emissione è definito come il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente, misurato in prossimità della sorgente stessa, mentre il valore limite di immissione è il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori. L'applicabilità di tale normativa presuppone l'adozione da parte dei comuni della zonizzazione acustica del proprio territorio ed il Comune di Brescia (sede dell'impianto in esame), ha approvato la classificazione acustica del proprio territorio con delibera di Consiglio Comunale n. 194 del 29 settembre 2006.

Per valutare la rumorosità ambientale nell'area periferica all'impianto di depurazione, legata in parte al funzionamento degli impianti ed in parte al transito degli automezzi adibiti al trasporto del percolato e dei prodotti della depurazione, è stata effettuata una campagna di misurazioni (dal 1 al 5 dicembre 2005), presso tre specifiche postazioni di misura.



**Figura 5.4 - Ubicazione dei punti di misura.**

- Punto di misura **P1**: a 4,00 m d'altezza da terra sul lato nord del depuratore di Verziano sul retro cinta della abitazione privata di nuova edificazione;
- Punto di misura **P2**: a 4,00 m d'altezza da terra sul lato ovest del depuratore di Verziano sul retro cinta dell'abitazione privata DIONI in Via Malibrán n° 33;
- Punto di misura **P3**: a 4,00 m d'altezza da terra sul lato sud del depuratore di Verziano sul retro dell'abitazione privata TRAPLETTI in località Cascina Alpino n° 34.

Nella seguente tabella sono riportati i valore del livello equivalente (parametro di misura della rumorosità ambientale stabilito dalla normativa in tema di valutazione delle immissioni sonore), determinato nei 3 punti di misura.

**Tabella 5.7.1**

Livelli equivalenti di rumorosità misurati nei periodi notturno e diurno.

PUNTO DI MISURA	LIVELLI EQUIVALENTI MISURATI [dB(A)]	
	PERIODO DIURNO [TR: 06.00 – 22.00]	PERIODO NOTTURNO [TR: 22.00 – 06.00]
P1 - DIREZIONE NORD	47,0	45,5
P2 - DIREZIONE OVEST	51,5	45,5
P3 - DIREZIONE SUD	51,0	46,5



Si evidenzia ad ogni modo che tali valori, proprio per definizione del livello di immissione (valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori), comportano inevitabilmente una sovrastima delle emissioni sonore dell'impianto di depurazione in quanto il valore risultante rappresenta il contributo energetico di tutte le sorgenti emissive presenti sul territorio.

Altre fonti sonore, attualmente presenti sul territorio in esame, sono rappresentate da una carrozzeria a nord e da due aziende agricole ubicate a nord ed ovest rispetto all'impianto.

## 5.8 VIABILITA' E TRAFFICO

Il territorio bresciano, in cui sono presenti importanti vie di comunicazione stradale, risulta interessato da un elevato flusso auto-veicolare attratto verso la città e di attraversamento (Tangenziale Sud di Brescia e Autostrada A4 Milano-Venezia, situate entrambe a circa 3 km a Nord dal sito in cui è situato l'impianto).

L'accesso all'impianto di depurazione, avviene tramite Via Verziano alla quale si può giungere, da nord, percorrendo la strada che da Brescia conduce ai comuni di Flero e Poncarale (SP22, che nel primo tratto prende il nome di Via Flero) oppure percorrendo la SP IX "Quinzanese" fino alla località Fornaci (Via Labirinto). A Fornaci si può inoltre giungere percorrendo la Tangenziale Ovest di Brescia.

La caratterizzazione del carico veicolare che va ad interessare la rete di accesso all'impianto è stata effettuata sulla base dei dati di traffico rilevati nel 2004 forniti da:

- Provincia di Brescia
  - lungo la Tangenziale Sud (Ex SS11), all'altezza dell'uscita di Via Labirinto;
  - lungo la Strada Provinciale IX (Quinzanese), tra l'innesto della SP35 e della SP 19.
  
- Comune di Brescia
  - lungo Via Flero, all'intersezione con Via Verziano;
  - lungo Via Labirinto, nel tratto a nord della Tangenziale Sud, quasi in prossimità dell'intersezione con Via Corsica.



**Figura 5.5-** Rete stradale di accesso all'impianto e sezioni di rilievo del traffico.

I dati relativi alla Tangenziale Sud evidenziano, all'altezza della città di Brescia, il passaggio giornaliero di 43.035 veicoli diretti verso Verona e di 37.300 veicoli diretti verso Milano. Tali veicoli sono per lo più costituiti da mezzi leggeri (88% circa) e principalmente in transito durante il giorno (76% circa).

I dati rilevati lungo la strada provinciale "Quinzanese" mostrano un transito medio giornaliero complessivo pari a 27.865 veicoli, sempre con una prevalenza di veicoli leggeri (circa 90%) e di veicoli transitati durante il giorno (circa 80%).

Lungo Via Flero, all'altezza di Via Verziano, si registra un transito medio giornaliero complessivo pari a circa 4.500 veicoli, con una leggera prevalenza di veicoli diretti verso Brescia. In entrambi i sensi di marcia i transiti diurni superano nettamente quelli notturni (80-85% dei veicoli transitati giornalmente).

In Via Labirinto si registra un transito medio giornaliero di circa 8.500 veicoli e anche in questo punto di monitoraggio si osserva una prevalenza di veicoli diretti verso nord. I transiti diurni rappresentano circa l'80% dei veicoli complessivamente transitati nel corso dell'intera giornata.

## 6. STIMA DEGLI IMPATTI

### 6.1 PREMESSA

L'ampliamento dell'impianto, oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale, ha lo scopo finale di far sì che entro il 2016 l'impianto possa far fronte alla previsione di collettamento di complessivi 612.807 A.E.

Tale condizione non sarà raggiungibile in un unico step, ma è prevista almeno una fase transitoria determinata da un primo importante avanzamento delle opere di collettamento, in progressivo sviluppo sino alla situazione di regime prevista per la scadenza temporale di Piano.

L'analisi degli impatti prenderà quindi in considerazione i tre scenari così definiti, descritti nel dettaglio nell'ambito del Quadro di Riferimento Progettuale e in modo sintetico nel Paragrafo 4.1 della presente Relazione di Sintesi non Tecnica (cfr. Tabella 4.4.1).

#### 6.1.1 SINTESI DEGLI IMPATTI ASSOCIATI ALLA REALIZZAZIONE DELLE NUOVE OPERE – COMPARAZIONE DEGLI SCENARI EVOLUTIVI

In seguito alle considerazioni di dettaglio che verranno successivamente esplicitate per ciascuna componente ambientale, non si ritiene che le opere previste determinino aggravii significativi per i diversi comparti ambientali considerati. Con riferimento alle principali problematiche si evidenziano i seguenti aspetti:

- è sicuramente conseguito l'obiettivo primario di miglioramento della qualità dello scarico con conseguente miglioramento dell'impatto sul recettore finale (pur se quantitativamente scarsamente significativo);
- le attuali criticità di tipo idraulico, che si accentueranno con l'aumento delle portate associate al potenziamento delle capacità di trattamento, potranno essere superate grazie agli interventi di adeguamento dei canali di scarico verso il recettore finale;
- le interferenze con le acque sotterranee saranno minimizzate dagli interventi da attuare in fase realizzativa (batteria di well – point); per quanto attiene la fase di esercizio pur in presenza di falda superficiale è stimato un limitato se non trascurabile impatto locale;

- particolare attenzione dovrà essere posta alla corretta regimazione dei quantitativi di acque emunte in fase realizzativa al fine di garantire la l'alimentazione di fontanili posti a valle che potrebbero vedere alterato il regolare afflusso;
- l'emissione di odori e la diffusione di aerosol è contenuta entro l'area dell'impianto o in un suo immediato intorno;
- le realizzazione degli interventi di mitigazione paesaggistica determinerà un miglioramento dell'attuale inserimento dell'impianto nel contesto territoriale; inoltre grazie all'“effetto barriera” concorrerà al contenimento della diffusione di sostanze aeriformi; si rammenta peraltro come alla diffusione di odori non sia associata la diffusione di sostanze contaminanti o dannose per la salute umana e per i recettori ambientali.



### MATRICE DI SINTESI DEGLI IMPATTI

Componenti ambientali	Elementi di impatto	SCENARIO 0 – ATTUALE	SCENARIO 1 – INTERMEDIO	SCENARIO 2 – FINALE
Qualità dell'aria	Odori	<b>BASSO</b> Attuando la copertura delle sezione maggiormente impattanti, l'impatto si esaurisce sostanzialmente nell'ambito dell'impianto.	<b>BASSO</b> Non si rilevano significative variazioni rispetto allo scenario 0	<b>BASSO</b> Non si rilevano significative variazioni rispetto agli scenari 0 e 1. Si possono ottenere miglioramenti con dotazione di scrubber
			☹️	😊
	Aerosols	<b>TRASCURABILE</b> L'impatto si esaurisce nell'ambito dell'area di pertinenza dell'impianto o nell'immediato intorno. Attuare azioni di prevenzione per rischio lavoratori.	<b>TRASCURABILE</b> Non si rilevano significative variazioni rispetto allo scenario 0	<b>TRASCURABILE</b> Non si rilevano significative variazioni rispetto agli scenari 0 e 1
			☹️	☹️
	Emissioni motori	<b>NULLO</b> Allo stato attuale, non sono presenti fonti emissive	<b>BASSO</b> Vengono installati nuovi motori di cogenerazione con potenzialità emissive di NOx pari a 450 mg/Nm <sup>3</sup> (che tramite l'ausilio di catalizzatori possono rientrare nell'ordine di 250 mg/Nm <sup>3</sup> .)	
			☹️	



Componenti ambientali	Elementi di impatto	SCENARIO 0 – ATTUALE	SCENARIO 1 – INTERMEDIO	SCENARIO 2 – FINALE
Acque superficiali	Qualità dello scarico	<b>MEDIO</b> Per alcuni parametri (fosforo e azoto) non si ottengono rendimenti di abbattimento soddisfacenti	<b>BASSO</b> Con l'entrata in funzione della linea D migliora sensibilmente il rendimento di abbattimento sia delle forme azotate che del fosforo.	<b>BASSO</b> Con il funzionamento a regime della linea D migliora sensibilmente il rendimento di abbattimento sia delle forme azotate che del fosforo.
	Portata idraulica della rete irrigua	<b>MEDIO-ALTA</b> Attualmente la rete idrica secondaria sottesa all'impianto è caratterizzata da un'insufficienza idraulica strutturale che provoca localmente problemi di esondazione e ristagno. L'impatto sul recettore finale (F. Mella) è trascurabile	<b>MEDIA</b> L'ampliamento dell'impianto determina un aumento delle portate di scarico, con un conseguente aggravio del carico ripartito sulla rete secondaria. Tuttavia le opere di sistemazione previste e un'adeguata gestione della rete porterà ad un miglioramento della situazione attuale. L'impatto sul recettore finale (F. Mella) è trascurabile	
	Qualità del corpo ricettore	<b>MEDIO</b> Attualmente la qualità delle acque della rete irrigua sottesa all'impianto e del recettore finale (F. Mella) è scadente e date le caratteristiche di qualità dello scarico dell'impianto l'impatto è da considerarsi medio	<b>MEDIO-BASSO</b> Con l'entrata in funzione della linea D migliora sensibilmente la qualità delle acque di scarico con conseguente diminuzione dell'impatto sui recettori intermedi e finale	<b>MEDIO-BASSO</b> Con il funzionamento a regime della linea D migliora sensibilmente la qualità delle acque di scarico con conseguente diminuzione dell'impatto sui recettori intermedi e finale
			☺	☺
			☺	☺



Componenti ambientali	Elementi di impatto	SCENARIO 0 – ATTUALE	SCENARIO 1 – INTERMEDIO	SCENARIO 2 – FINALE
Suolo e sottosuolo	Utilizzo di suolo	<b>BASSO</b> Le opere realizzate e in funzione dal 2007 sono state realizzate all'interno del sedime dell'impianto	<b>TRASCURABILE</b> La nuova configurazione dell'impianto si svilupperà sempre nell'ambito della proprietà dell'impianto e pur riducendo le aree a verde, permetterà di realizzare un layout d'impianto più funzionale e ottimizzato	
			☺	
	Qualità dei suoli	<b>BASSO</b> Rischio legato sostanzialmente a sversamenti accidentali nell'ambito dell'area di impianto	<b>BASSO</b> Rischio legato sostanzialmente a sversamenti accidentali nell'ambito dell'area di impianto	
			☹	
	Utilizzo Fanghi in agricoltura	<b>BASSO</b> <a href="#">Il fango prodotto dall'impianto di Verziano è idoneo al riutilizzo a fini agronomici: in ogni caso i fanghi disidratati non sono smaltiti direttamente in agricoltura ma vengono ulteriormente pre-trattati da ditte abilitate</a>	<b>TRASCURABILE</b> Nella futura configurazione impiantistica del depuratore è prevista una fase di essiccazione dei fanghi, che consentirebbe ai fanghi di essere inviati ad incenerimento. L'introduzione dell'essiccazione comporterebbe la riduzione, se non il venir meno del fenomeno di spandimento fanghi. Tuttavia, l'essiccazione termica dei fanghi consente, comunque, la produzione di fanghi da utilizzare come ammendante su suolo agricolo.	
			☺	



Componenti ambientali	Elementi di impatto	SCENARIO 0 – ATTUALE	SCENARIO 1 – INTERMEDIO	SCENARIO 2 – FINALE
Acque sotterranee	Approvvigionamento idrico	<b>NULLO</b> non verranno modificate le condizioni attuali di pressione sulle risorse idriche esistenti	<b>NULLO</b> non verranno modificate le condizioni attuali di pressione sulle risorse idriche esistenti	
	Interferenza con la falda	<b>MEDIO-BASSO</b> In fase di esercizio l'interferenza fisica tra i manufatti (vasca di equalizzazione) e la falda è circoscritta ad un'area molto limitata	<b>MEDIO-ALTA</b> In fase di costruzione della linea D l'interferenza fisica con la falda verrà regolata con la messa in esercizio di una barriera di pozzi well-point. Potenziali interferenze anche con i fontanili ubicati a sud dell'impianto. Impatto parzialmente mitigato dal riuso dell'acqua del sistema well point per alimentare i fontanili di valle. Impatto temporaneo.	<b>MEDIO-BASSO</b> In fase di esercizio il sistema well-point verrà rimosso e le interferenze tra manufatti e falda saranno spazialmente estremamente limitati
			☹️	☹️
			☹️	☹️





Componenti ambientali	Elementi di impatto	SCENARIO 0 – ATTUALE	SCENARIO 1 – INTERMEDIO	SCENARIO 2 – FINALE
	Qualità delle acque	<p><b>BASSO</b></p> <p>In fase di esercizio l'interferenza con la falda è minimizzata; inoltre le opere sono impermeabilizzate a garanzia del contenimento di potenziali contaminazioni</p>	<p><b>MEDIO-BASSO</b></p> <p>In fase di costruzione della linea D l'interferenza con la falda è potenzialmente maggiore; si ricorda la presenza del sistema well-poit che deprime notevolmente il livello di falda; l'impatto è temporaneo</p>	<p><b>BASSO</b></p> <p>in fase di esercizio l'impatto viene minimizzato dalle opere di impermeabilizzazione. Il potenziale bersaglio (pozzo idropotabile), inoltre si trova a oltre 450 m di distanza</p>
			☹	☹
Paesaggio e assetto del territorio	Visibilità dell'impianto	<p><b>MEDIA</b></p> <p>Attualmente è presente il fronte orientale particolarmente scoperto: l'impianto è ampiamente visibile lungo la strada per Flero.</p> <p>Gli altri fronti sono stati già oggetto di opere di mitigazione (colline morfologiche e alberature) che sono risultate essere efficaci.</p>	<p><b>BASSA</b></p> <p>Durante la fase di ampliamento le opere di mitigazione già esistenti saranno completate con la messa in opera di una nuova serie di colline morfologiche lungo il settore sud e il riequipaggiamento dell'alberatura lungo il perimetro est dell'impianto</p>	<p><b>TRASCURABILE</b></p> <p>Il progetto di mitigazione paesaggistica sarà completo e il mascheramento dell'impianto totale.</p> <p>Realizzazione di un mascheramento ben inserito nel contesto naturale e agricolo circostante</p>
			😊	😊😊



Componenti ambientali	Elementi di impatto	SCENARIO 0 – ATTUALE	SCENARIO 1 – INTERMEDIO	SCENARIO 2 – FINALE
Viabilità e traffico	Incidenza sul traffico	<b>TRASCURABILE</b> L'incidenza dei mezzi pesanti legati all'attività dell'impianto di Verziano, attuale è trascurabile rispetto al numero di transiti giornaliero complessivo (mezzi leggeri più mezzi pesanti) lungo le arterie stradali interessate	<b>MEDIO - BASSO</b> In questa fase però sono da considerarsi anche i viaggi necessari alla fase di cantiere (durata c.a. 2 anni), previsti in 12 – 50 passaggi al giorno in funzione delle diverse fasi di costruzione.	<b>TRASCURABILE</b> Non si rilevano significative variazioni rispetto allo scenario 0
			☹	☺
Rumore	Incidenza sul clima acustico	<b>TRASCURABILE</b> In base ai risultati ottenuti dalla simulazione, l'impianto non produce disturbo rilevante verso l'ambiente esterno e verso gli ambienti confinati. I limiti di legge sono sempre rispettati	<b>MEDIO-BASSO</b> Anche se solo in forma qualitativa è possibile supporre che la fase di cantiere induca un disturbo superiore rispetto alla fase di esercizio (transiti, macchinari di escavazione etc.). Si tratta di un impatto temporaneo	<b>TRASCURABILE</b> In base ai risultati ottenuti dalla simulazione, l'impianto non produce disturbo rilevante verso l'ambiente esterno e verso gli ambienti confinati. I limiti di legge sono sempre rispettati
			☹	☺



Componenti ambientali	Elementi di impatto	SCENARIO 0 – ATTUALE	SCENARIO 1 – INTERMEDIO	SCENARIO 2 – FINALE
Flora, fauna ed ecosistemi	Interferenze con la componente biotica	<p><b>MEDIO BASSO</b></p> <p>Nonostante di fatto un depuratore rappresenti un miglioramento delle condizioni di qualità degli ecosistemi, attualmente la qualità dello scarico genera un impatto negativo sull'ecosistema naturale dei fontanili e sulla fauna ittica.</p> <p>La realizzazione delle prime opere di mitigazione paesaggistica tuttavia hanno permesso l'inizio del processo di inserimento dell'impianto nel contesto naturale e agricolo circostante.</p>	<p><b>BASSO</b></p> <p>La realizzazione delle prime opere di ampliamento dell'impianto e l'avanzamento dei lavori di mitigazione paesaggistica apporteranno i primi miglioramenti anche sulle componenti biotiche.</p> <p>Tuttavia la presenza di alcune opere necessarie per la realizzazione degli impianti (ad esempio sistema well-point) potrebbe generare degli impatti temporanei soprattutto sugli ecosistemi legati ai fontanili</p>	<p><b>BASSA-TRASCURABILE</b></p> <p>La messa a regime dell'impianto, delle opere di mitigazione paesaggistica porteranno un indubbio beneficio agli ecosistemi e alla componente biotica in genere rispetto agli scenari 0 e 1.</p>
			😊	



Componenti ambientali	Elementi di impatto	SCENARIO 0 – ATTUALE	SCENARIO 1 – INTERMEDIO	SCENARIO 2 – FINALE
Consumo risorse	Energia elettrica	<b>BASSO</b>	<b>MEDIO</b> Nella configurazione intermedia e finale dell'impianto si prevede un aumento in termini di consumo specifico	
			☹️	
	Altre risorse	<b>BASSO</b> Il consumo di reagenti e chemicals è relativamente contenuto	<b>MEDIO</b> Si rileva un deciso aumento delle quantità di reagenti e chemicals necessari al processo. Potrebbe essere utile prevedere la realizzazione di vasche di stoccaggio di tali materiali in modo da limitare il numero di viaggi e i rischi connessi a sversamenti e movimentazioni	
			☹️	
Produzione rifiuti	Fanghi	<b>MEDIO-BASSO</b> I fanghi prodotti trovano in parte utilizzo in agricoltura	<b>BASSO</b> Con il nuovo impianto la produzione di fanghi subirà un netto calo. I fanghi prodotti potranno essere utilizzati in agricoltura o avviati a recupero energetico	
			😊	
	Grigliati e sabbie	<b>BASSO-TRASCURABILE</b> La produzione di grigliati subisce un aumento rispetto al 2005	<b>BASSO</b> Si rileva un aumento del 20% della produzione di grigliati rispetto allo scenario 0	<b>BASSO</b> Si rileva un aumento del 10% della produzione di grigliati rispetto allo scenario 1
			☹️	

## 6.2 IMPATTI IN FASE DI COSTRUZIONE

I potenziali impatti in fase di realizzazione sono sintetizzati nella seguente Tabella 6.2.1.

**Tabella 6.2.1**

Potenziali impatti in fase di cantierizzazione delle opere.

COMPONENTI AMBIENTALI	ATTIVITA'			
	Aree e piste di cantiere	Scavi e movimento terre	Movimentazione mezzi	Emungimento tramite well point
<b>Atmosfera</b>	Alterazione qualità aria per diffusione polveri		Alterazione qualità aria per diffusione polveri e gas di scarico	
<b>Rumore</b>	Alterazione livello sonoro da esercizio mezzi cantiere e mezzi trasporto			
<b>Salute pubblica</b>	Limitazione della possibilità di piena fruizione del territorio		Alterazione della qualità ambientale	
<b>Acque superficiali</b>	Alterazione qualità per deposizione polveri	Possibili interferenze durante realizzazione delle opere	Possibilità contaminazione per sversamenti materiali	Interferenza sulle portate dei fontanili immediatamente a valle dell'impianto
<b>Suolo</b>	Alterazione qualità per deposizione polveri e fanghiglia		Possibilità contaminazione per sversamenti materiali	
<b>Acque sotterranee</b>	Interferenza falda in fase di scavo		Possibilità contaminazione per sversamenti materiali	Interferenza sulle portate dei fontanili immediatamente a valle dell'impianto
<b>Vegetazione flora e fauna</b>	Interferenze con habitat circostante legato alla presenza delle polveri		Alterazione habitat per diffusione polveri e gas di scarico	Alterazione habitat dei fontanili immediatamente a valle dell'impianto
<b>Paesaggio</b>	Alterazione per presenza di strutture e mezzi cantiere	Impoverimento paesaggistico legato all'aumento del traffico veicolare		
<b>Uso risorse</b>	Impiego materie prime per realizzaz. manufatti e predisposizione aree (inerti, miscele per cls, cemento, acqua, legno,..)			

In particolare tra le operazioni che possono indurre gli impatti prevalenti su diverse matrici ambientali, si segnala:

- Operazioni di scavo e movimenti terra - La realizzazione della nuova linea di depurazione biologica richiederà l'apertura di un imponente fronte di scavo. In base alle valutazioni effettuate in fase di progettazione, si è stimato un volume di terreno di escavazione di circa 91.000 m<sup>3</sup>, di cui 20.000 m<sup>3</sup> potranno essere recuperati e riutilizzati per la realizzazione delle colline di mitigazione ambientale. Il materiale residuo di escavazione sarà conferito in discarica.

Per quanto riguarda gli interventi di potenziamento e riqualificazione della linea di trattamento fanghi si evidenzia che le operazioni di scavo saranno di modesta entità, essendo limitate alla realizzazione di un bacino di accumulo interrato (750 m<sup>3</sup>) ed agli sbancamenti per la realizzazione delle strutture di fondazione dei locali tecnologici. In questa sede si è ritenuto pertanto di poterle trascurare senza commettere un errore apprezzabile.

- Stima del traffico indotto dall'impianto durante la costruzione - in fase di costruzione si prevedono un totale di circa 12.400 viaggi, per una media di circa 28 viaggi al giorno (nell'ipotesi di due anni di cantiere con 220 gg lavorativi/anno); tale dato medio include i viaggi che saranno effettuati per garantire l'allontanamento dei materiali di scavo non riutilizzabili in sito; in realtà tali trasporti saranno concentrati in ca 6 mesi rispetto ai due anni complessivi di durata dell'intervento tanto che è possibile stimare che per questi sei mesi il traffico sarà mediamente nell'ordine di 50 mezzi/g e per i restanti 18 mesi pari a ca 12 mezzi/g

Considerato il contesto in cui l'intervento si inserisce e la dotazione infrastrutturale dell'area, si può ritenere mediamente significativo l'impatto sul traffico delle attività connesse alla realizzazione dell'ampliamento dell'impianto.

Si suggerisce, al fine di ridurre tale potenziale impatto, l'attivazione, presso l'impianto, di una centrale di betonaggio che permetterebbe di annullare il numero di viaggi relativo al trasporto di calcestruzzo per la nuova linea di depurazione biologica (c.a. 2800 viaggi previsti).

Gli interventi di ampliamento dell'impianto (nuova linea di depurazione biologica e adeguamento della linea fanghi) verranno realizzati ad impianto esistente in esercizio; dovranno pertanto essere adottate modalità di intervento in grado di garantire la piena funzionalità e la minore interferenza possibile tra area di cantiere e sezioni di impianto in esercizio.

Tali misure saranno volte a minimizzare i possibili rischi in fase di gestione dell'impianto durante la fase di cantiere per la realizzazione dell'ampliamento in progetto.

Per quanto concerne gli interventi di mitigazione si segnala che:

- da un punto di vista dell'impatto visivo del cantiere si consiglia di mettere a dimora, già nelle prime fasi dei lavori, gli alberi e gli arbusti nelle parti non interessate direttamente dagli scavi, dalle costruzioni, dalle piste di cantiere e dagli spazi di manovra e deposito;
- all'ingresso del cantiere e lungo la strada provinciale all'imbocco della strada che porta al depuratore, dovrebbero essere posti dei grandi cartelli del prima e del dopo i lavori attraverso una vista a colori a volo d'uccello dell'impianto e dell'intorno;
- la stessa recinzione di cantiere potrebbe avere nel materiale e nel disegno elementi di qualità, per evitare le solite reti di plastica arancione.

### 6.3 IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO

Si riportano i principali elementi di sintesi in materia di impatto indotto dall'esercizio dell'impianto, nella configurazione di progetto, sui diversi comparti ambientali.

#### 6.3.1 ATMOSFERA

L'impatto sull'atmosfera si manifesta in termini di:

- emissioni odorigene;
- emissioni aerosols dispersi dalle vasche in cui si verifica una maggior agitazione dei reflui presenti;
- emissioni da motori di cogenerazione.

Il modello utilizzato (ISC3) è stato scelto tra quelli proposti dall'US-EPA, l'Agenzia Federale per la Protezione dell'Ambiente degli USA che ha sviluppato diversi modelli per l'utilizzo nell'ambito di Valutazioni di Impatto Ambientale.

I risultati delle simulazioni effettuate sono rappresentati mediante mappe di isoconcentrazione a livello del suolo delle unità di odore, sovrapposte ad una base cartografica del territorio per renderne più immediata l'interpretazione.

Per quanto riguarda gli aerosol i risultati sono espressi in mappe di isoconcentrazione di CFU (unità formanti colonie). Analogamente le ricadute di NO<sub>x</sub> e CO derivanti dalla combustione nei motori cogenerativi sono espresse come curve di isoconcentrazione dell'inquinante considerato

#### 6.3.1.1 Emissioni odorigene

Per caratterizzare le emissioni odorigene delle diverse sezioni dell'impianto di Verzano si è utilizzato come parametro di riferimento la concentrazione dell'odore espressa in Unità di Odore (OUE/m<sup>3</sup>); 1 OUE/m<sup>3</sup> corrisponde alla concentrazione di odore alla soglia di percezione. La soglia di percezione è definita come la condizione di diluizione del campione che porta alla percezione dell'odore nel 50% dei soggetti.

Secondo quanto riportato in letteratura da Frechen F.B. (1992 e 1994) le emissioni odorigene possono essere classificate anche in base all'intensità dello stimolo olfattivo come riportato nelle norme tedesche VDI (German Association of Engineers). I livelli di intensità dell'odore e il loro significato sono riportati in Tabella 6.3.1.

**Tabella 6.3.1**

Scala dell'intensità di percezione dell'odore e significato.

Intensità	Significato
0	Nessun odore percepibile
1	Vagamente percepibile
2	Debolmente percepibile
3	Chiaramente percepibile
4	Odore forte
5	Odore molto forte
6	" " (maggiore di 5)

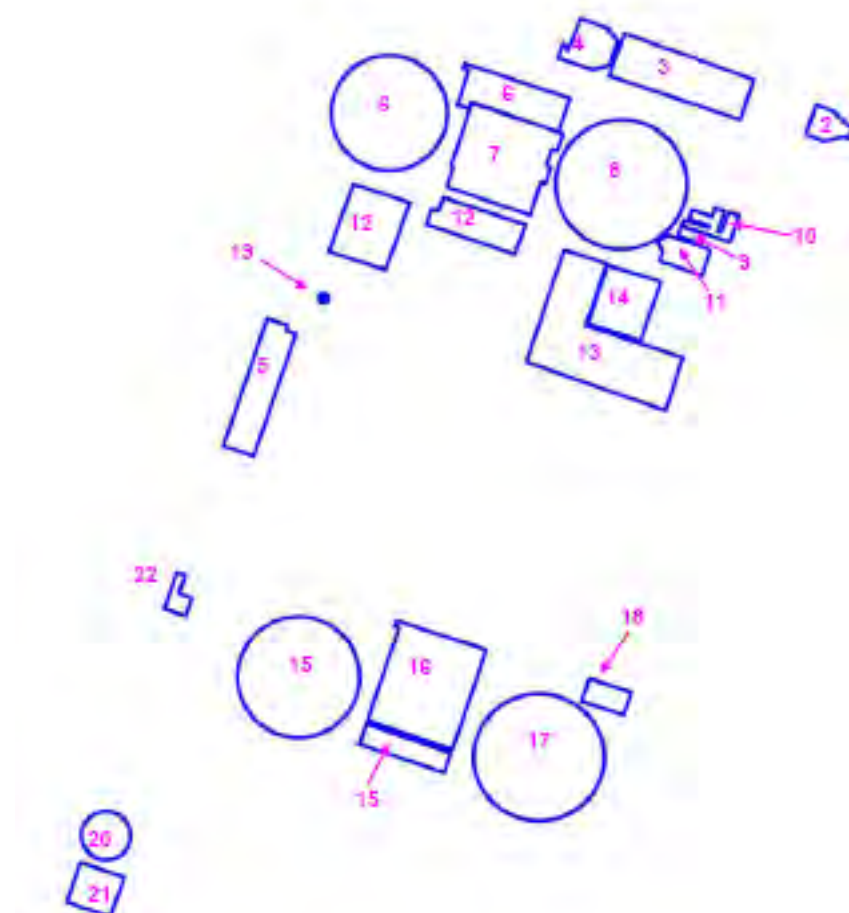
Per quanto riguarda i limiti di ricaduta delle emissioni, in Italia non esistono ancora riferimenti normativi.

Nello studio le simulazioni modellistiche sono state sintetizzate allo scopo di produrre, come risultato finale, la distribuzione del 90-mo percentile dei livelli di odore (le curve di livello del 90-mo percentile possono essere interpretate come le linee di demarcazione territoriale oltre le quali i livelli di odore fissati non vengono superati per più del 10% delle ore di un anno).

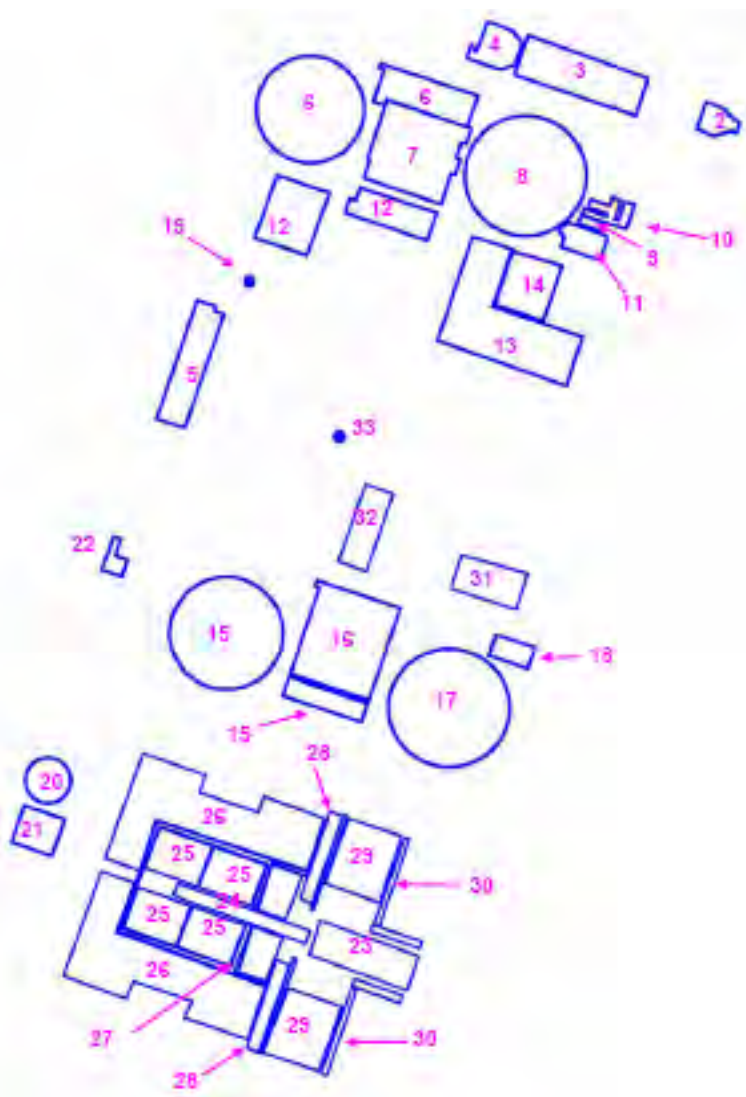
Gli scenari di simulazione considerati nello studio sono:



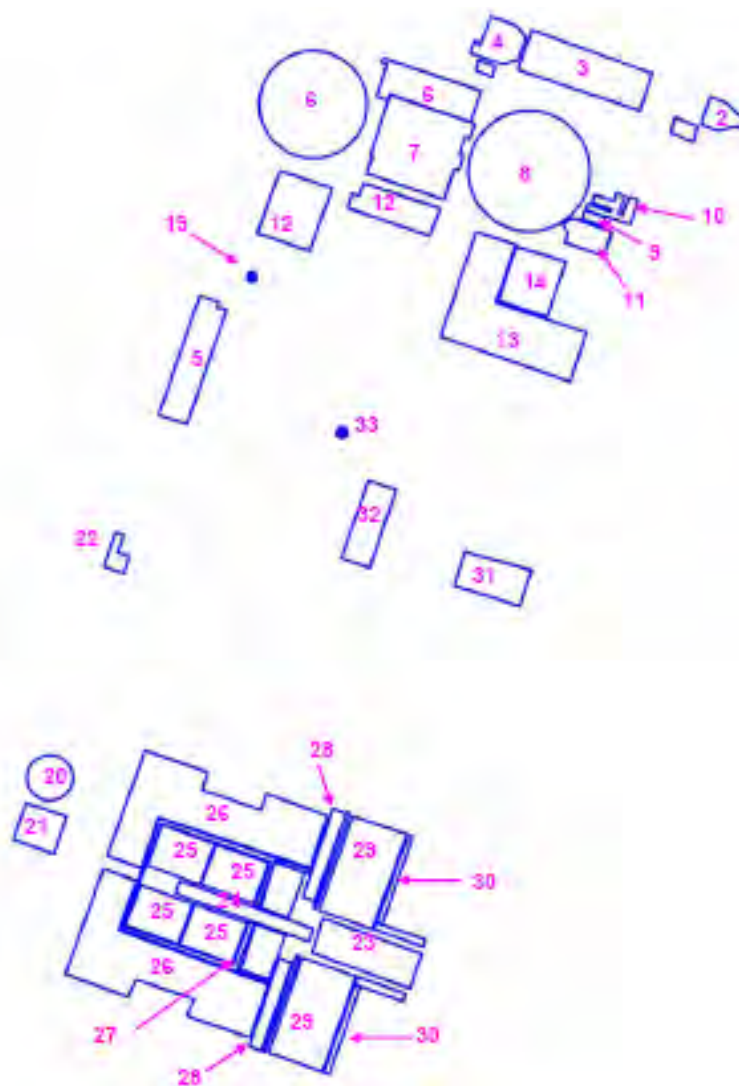
- ⇒ **Scenario Attuale:** considera, come fonti di emissione, tutte le sezioni dell'impianto rappresentate in Figura 6.1.
- ⇒ **Scenario Intermedio:** tale scenario prevede la realizzazione all'interno dell'impianto della "Linea depurativa D" e della "Linea Fanghi" (Figura 6.2). Nello scenario intermedio la linea D presenta una superficie dell'area biologica a membrane (ultrafiltrazione) di 1263 m<sup>2</sup> che diventeranno 1684 m<sup>2</sup> a pieno regime (Scenario Futuro). Similmente la linea fanghi presenta una funzionalità dell'85% rispetto alla situazione di pieno regime.
- ⇒ **Scenario Finale:** tale scenario prevede la dismissione della "Linea C" e l'entrata in funzione a pieno regime della "Linea D" e della "Linea Fanghi" (Figura 6.3).



**Figura 6.1** – Depuratore di Verziano - Schema delle sezioni odorigene considerate nelle simulazioni modellistiche dello Scenario Attuale.



**Figura 6.2** – Depuratore di Verziano - Schema delle sezioni odorigene considerate nelle simulazioni modellistiche dello Scenario Intermedio.



**Figura 6.3** – Depuratore di Verziano - Schema delle sezioni odorigene considerate nelle simulazioni modellistiche dello Scenario Futuro.

Le sezioni dell'impianto di Verziano che possono essere causa di emissione di sostanze maleodoranti sono state individuate e rappresentate nelle precedenti figure a seconda dello scenario di simulazione considerato. Ad ogni sezione è stato attribuito un dato quantitativo di emissione odorigena. I dati di ciascuna sezione sono riportati in Tabella 6.3.2 (Scenario Attuale), Tabella 6.3.3 (Scenario Intermedio) e Tabella 6.3.4 (Scenario Futuro). Ai fini delle simulazioni modellistiche, le sorgenti odorigene individuate sono state classificate in areali e puntuali.

### Tabella 6.3.2

Dati di emissione delle sezioni dell'impianto di Verziano nello Scenario Attuale.

Sezioni di impianto	Caratteristiche	Rif. Figura	Superficie m <sup>2</sup>	Emissioni		
				Areali OU/(m <sup>2</sup> *s)	Areali OU/s	Puntuali OU/s
Opera di presa e grigliatura grossolana	Canali con circolazione aria ambiente	2	203	2.32	471	
Dissabbiatura e disoleatura	Bacini aerati con insufflazione aria	3	829	1.16	961.8	
Grigliatura fine	Canali	4	287	1.16	333	
Sollevamento liquami a linee biologiche con pompe sommergibili	Bacini interrati	5	580	0.58	336.5	
Pre-denitrificazione linea A	Vasca aperta con agitatore liquami	6	1729	0.10	172.9	
Ossidazione - nitrificazione linea A	Vasca aperta con insufflazione aria	7	1111	0.12	133.3	
Sedimentazione finale linea A	Vasca aperta	8	1837	0.08	147.0	
Sollevamento acque depurate alla filtrazione linea A	Bacino interrato	9	32	0.08	2.6	
Filtrazione (micro e ultra) linea A	Vano tecnici con presenza acque depurate e fanghi terziari	10	139	0.08	11.1	
Clorazione	Vasca aperta	11	183	0.02	3.7	
Pre-denitrificazione linea B	Vasca aperta con agitatore liquami	12	979	0.10	97.9	
Ossidazione - nitrificazione con membrane linea B	Vasca aperta con insufflazione aria	13	1506	0.12	180.7	
Vano tecnico membrane linea B	Vano tecnico in vasca aperta con insufflazione aria ed agitazione	14	472	0.12	56.6	
Pre-denitrificazione linea C	Vasca aperta con agitatore liquami	15	2618	0.10	261.8	
Ossidazione - nitrificazione linea C	Vasca aperta con insufflazione aria	16	1291	0.12	154.9	
Sedimentazione finale linea C	Vasca aperta	17	1737	0.08	139.0	
Clorazione	Vasca aperta	18	145	0.02	2.9	
Deodorizzazione con scrubber tristadio	Locale chiuso con camino	19	0.8			10
Impianto trattamento percolato	Vasca aperta con insuffl. ossigeno puro	20	335	0.36	120.5	
Impianto trattamento percolato	Vasca liquami coperta con sovrastanti box prefabbricati membrane ecc.	21	264	0.09	23.8	
Impianto trattamento caditoie stradali	Tettoia non tamponata	22	82	0.02	1.6	

Sezioni di impianto	Caratteristiche	Rif. Figura	Superficie	Emissioni		
				Areali	Areali	Puntuali
			m <sup>2</sup>	OU/(m <sup>2</sup> *s)	OU/s	OU/s
<b>Totale areali (U.O./s)</b>					<b>3612</b>	
<b>Totale puntuali (U.O./s)</b>						<b>10</b>

**Tabella 6.3.3**

Dati di emissione delle sezioni dell'impianto di Verziano nello Scenario Intermedio.

Sezioni di impianto	Caratteristiche	Rif. Figura	Superficie	Emissioni		
				Areali	Areali	Puntuali
			m <sup>2</sup>	OU/(m <sup>2</sup> *s)	OU/s	OU/s
Opera di presa e grigliatura grossolana	Canali con circolazione aria ambiente	2	203	2.32	471	
Dissabbiatura e disoleatura	Bacini aerati con insufflazione aria	3	829	1.16	961.8	
Grigliatura fine	Canali	4	287	1.16	333	
Sollevamento liquami a linee A, B e C con pompe sommergibili	Bacini interrati	5	580	0.58	336.5	
Pre-denitrificazione linea A	Vasca aperta con agitatore liquami	6	1729	0.10	172.9	
Ossidazione – nitrificazione linea A	Vasca aperta con insufflazione aria	7	1111	0.12	133.3	
Sedimentazione finale linea A	Vasca aperta	8	1837	0.08	147.0	
Sollevamento acque depurate alla filtrazione linea A	Bacino interrato	9	32	0.08	2.6	
Filtrazione (micro e ultra) linea A	Vano tecnici con presenza acque depurate e fanghi terziari	10	139	0.08	11.1	
Clorazione	Vasca aperta	11	183	0.02	3.7	
Pre-denitrificazione linea B	Vasca aperta con agitatore liquami	12	979	0.10	97.9	
Ossidazione – nitrificazione con membrane linea B	Vasca aperta con insufflazione aria	13	1506	0.12	180.7	
Vano tecnico membrane linea B	Vano tecnico in vasca aperta con insufflazione aria ed agitazione	14	472	0.12	56.6	
Pre-denitrificazione linea C	Vasca aperta con agitatore liquami	15	2618	0.10	261.8	
Ossidazione – nitrificazione linea C	Vasca aperta con insufflazione aria	16	1291	0.12	154.9	
Sedimentazione finale linea C	Vasca aperta	17	1737	0.08	139.0	

Sezioni di impianto	Caratteristiche	Rif. Figura	Superfici e m <sup>2</sup>	Emissioni		
				Areali OU/(m <sup>2</sup> *s)	Areali OU/s	Puntuali OU/s
Clorazione	Vasca aperta	18	145	0.02	2.9	
Deodorizzazione con scrubber tristadio	Locale chiuso con camino Portata progetto 30.000 nmc/h	19	0.8			10
Impianto trattamento percolato	Vasca aperta con insufflazione ossigeno puro	20	335	0.36	120.5	
Impianto trattamento percolato	Vasca liquami coperta con sovrastanti box prefabbricati membrane ecc.	21	264	0.09	23.8	
Impianto trattamento caditoie stradali	Tettoia non tamponata	22	82	0.02	1.6	
<b>Linea Depurativa D</b>						
Selettore anossico	Vasca aperta con agitatore liquami	23	605	0.12	73	
Manufatto di miscelazione e canale di alimentazione al partitore	Vasca aperta con agitatore liquami	24	307	0.12	37	
Bacini di pre-denitrificazione	Vasca aperta con agitatore liquami	25	1526	0.10	153	
Bacini di ossidazione	Vasca aperta con insufflazione aria	26	4337	0.12	520	
Canale dall'ossidazione alla stazione di sollevamento	Canali	27	299	0.12	36	
Stazione di sollevamento della miscela areata	Bacini parzialmente interrati e chiusi da soletta	28	439	0.05	22	
Treni di ultrafiltrazione (UF)	Vano tecnico in vasca aperta con insufflazione aria ed agitazione	29	1263	0.12	152	
Manufatto di scarico dai treni di UF	Canali	30	250	0.1	25	
<b>Linea Fanghi</b>						
Edificio B – Pre-Disidratazione del fango	Edificio con limitata area di emissione (25%)	31	385	0.15	57	
Edificio H – Edificio Tecn. Post-Disidratazione	Edificio con limitata area di emissione (10%)	32	378	0.06	22	
Edificio I – Essiccamento Termico dei Fanghi	Edificio chiuso con camino	33	1.0			30
<b>TOTALE AREALI (U.O./s)</b>					<b>4708</b>	
<b>TOTALE PUNTUALI (U.O./s)</b>						<b>40</b>
<b>TOTALE IMPIANTO (U.O./s)</b>						<b>4748</b>

### Tabella 6.3.4

Dati di emissione delle sezioni dell'impianto di Verziano nello Scenario Futuro.

Sezioni di impianto	Caratteristiche	Rif. Figura	Superficie	Emissioni		
				Areali	Areali	Puntuali
			m <sup>2</sup>	OU/(m <sup>2</sup> *s)	OU/s	OU/s
Opera di presa e grigliatura grossolana	Canali con circolazione aria ambiente	2	203	2.32	471	
Dissabbiatura e disoleatura	Bacini aerati con insufflazione aria	3	829	1.16	961.8	
Grigliatura fine	Canali	4	287	1.16	333	
Sollevamento liquami a linee A, B e C con pompe sommergibili	Bacini interrati	5	580	0.58	336.5	
Pre-denitrificazione linea A	Vasca aperta con agitatore liquami	6	1729	0.10	172.9	
Ossidazione – nitrificazione linea A	Vasca aperta con insufflazione aria	7	1111	0.12	133.3	
Sedimentazione finale linea A	Vasca aperta	8	1837	0.08	147.0	
Sollevamento acque depurate alla filtrazione linea A	Bacino interrato	9	32	0.08	2.6	
Filtrazione (micro e ultra) linea A	Vano tecnici con presenza acque depurate e fanghi terziari	10	139	0.08	11.1	
Clorazione	Vasca aperta	11	183	0.02	3.7	
Pre-denitrificazione linea B	Vasca aperta con agitatore liquami	12	979	0.10	97.9	
Ossidazione – nitrificazione con membrane linea B	Vasca aperta con insufflazione aria	13	1506	0.12	180.7	
Vano tecnico membrane linea B	Vano tecnico in vasca aperta con insufflazione aria ed agitazione	14	472	0.12	56.6	
Deodorizzazione con scrubber tristadio	Locale chiuso con camino Portata progetto 30.000 nmc/h	19	0.8			10
Impianto trattamento percolato	Vasca aperta con insufflazione ossigeno puro	20	335	0.36	120.5	
Impianto trattamento percolato	Vasca liquami coperta con sovrastanti box prefabbricati membrane ecc.	21	264	0.09	23.8	
Impianto trattamento caditoie stradali	Tettoia non tamponata	22	82	0.02	1.6	
<b>Linea Depurativa D</b>						
Selettore anossico	Vasca aperta con agitatore liquami	23	605	0.12	73	

Sezioni di impianto	Caratteristiche	Rif. Figura	Superficie m <sup>2</sup>	Emissioni		
				Areali OU/(m <sup>2</sup> *s)	Areali OU/s	Puntuali OU/s
Manufatto di miscelazione e canale di alimentazione al partitore	Vasca aperta con agitatore liquami	24	307	0.12	37	
Bacini di pre-denitrificazione	Vasca aperta con agitatore liquami	25	1526	0.10	153	
Bacini di ossidazione	Vasca aperta con insufflazione aria	26	4337	0.12	520	
Canale dall'ossidazione alla stazione di sollevamento	Canali	27	299	0.12	36	
Stazione di sollevamento della miscela areata	Bacini parzialmente interrati e chiusi da soletta	28	439	0.05	22	
Treni di ultrafiltrazione (UF)	Vano tecnico in vasca aperta con insufflazione aria ed agitazione	29	1684	0.12	202	
Manufatto di scarico dai treni di UF	Canali	30	250	0.1	25	
<b>Linea Fanghi</b>						
Edificio B – Pre-Disidratazione del fango	Edificio con limitata area di emissione (25%)	31	385	0.17	67	
Edificio H – Edificio Tecn. Post-Disidratazione	Edificio con limitata area di emissione (10%)	32	378	0.07	26	
Edificio I – Essiccamento Termico dei Fanghi	Edificio chiuso con camino	33	1.0			35
<b>TOTALE AREALI (U.O./s)</b>					<b>4214</b>	
<b>TOTALE PUNTUALI (U.O./s)</b>						<b>45</b>
<b>TOTALE IMPIANTO (U.O./s)</b>						<b>4259</b>



La Figura 6.4 riporta le curve di isoconcentrazione che rappresentano il 90-mo percentile dei livelli di odore stimati per lo Scenario Attuale.

Nella configurazione attuale dell'impianto, i livelli massimi raggiunti sono pari a 3 UO/m<sup>3</sup> a fronte di 3622 UO/s calcolate come emissione complessiva dell'impianto. I valori massimi sono localizzati in prossimità delle vasche ed anche la curva corrispondente al valore minimo di 1 UO/m<sup>3</sup> rimane limitata alle aree limitrofe all'impianto.

La Figura 6.5 riporta le curve di isoconcentrazione che rappresentano il 90-mo percentile dei livelli di odore stimati per lo Scenario Intermedio. In questo scenario, le UO/s totali calcolate come emissione complessiva sono 4748 contro le 3622 dello scenario attuale. Questo non comporta un aumento dei livelli massimi delle emissioni odorigene che rimangono pari a 3 UO/m<sup>3</sup>.

Aumenta leggermente l'estensione dell'area di ricaduta corrispondente al valore massimo. Analogamente la curva corrispondente a 1 UO/m<sup>3</sup> interessa un'area maggiore nella zona a sud dell'impianto in seguito alla realizzazione della Linea D che si trova proprio nella porzione sud dell'area.

A nord dell'impianto, in prossimità dell'abitato di Verziano, le emissioni odorigene rimangono sostanzialmente invariate. La curva che rappresenta una concentrazione pari a 1 UO/m<sup>3</sup> rimane ai confini delle abitazioni.

La Figura 6.6 riporta le curve di isoconcentrazione che rappresentano il 90-mo percentile dei livelli di odore stimati per lo Scenario Futuro. Rispetto allo scenario intermedio è prevista, principalmente, la dismissione della Linea C.

Le UO/s totali calcolate come emissione complessiva sono 4259 contro le 4748 dello scenario intermedio e le 3622 dello scenario attuale. Il valore massimo della concentrazione al suolo rimane di 3 UO/m<sup>3</sup> e le ricadute al suolo sono sempre confinate all'interno dell'impianto. La curva corrispondente a 1 UO/m<sup>3</sup> ha un'estensione leggermente inferiore rispetto allo scenario intermedio, compatibilmente con i valori di emissione.

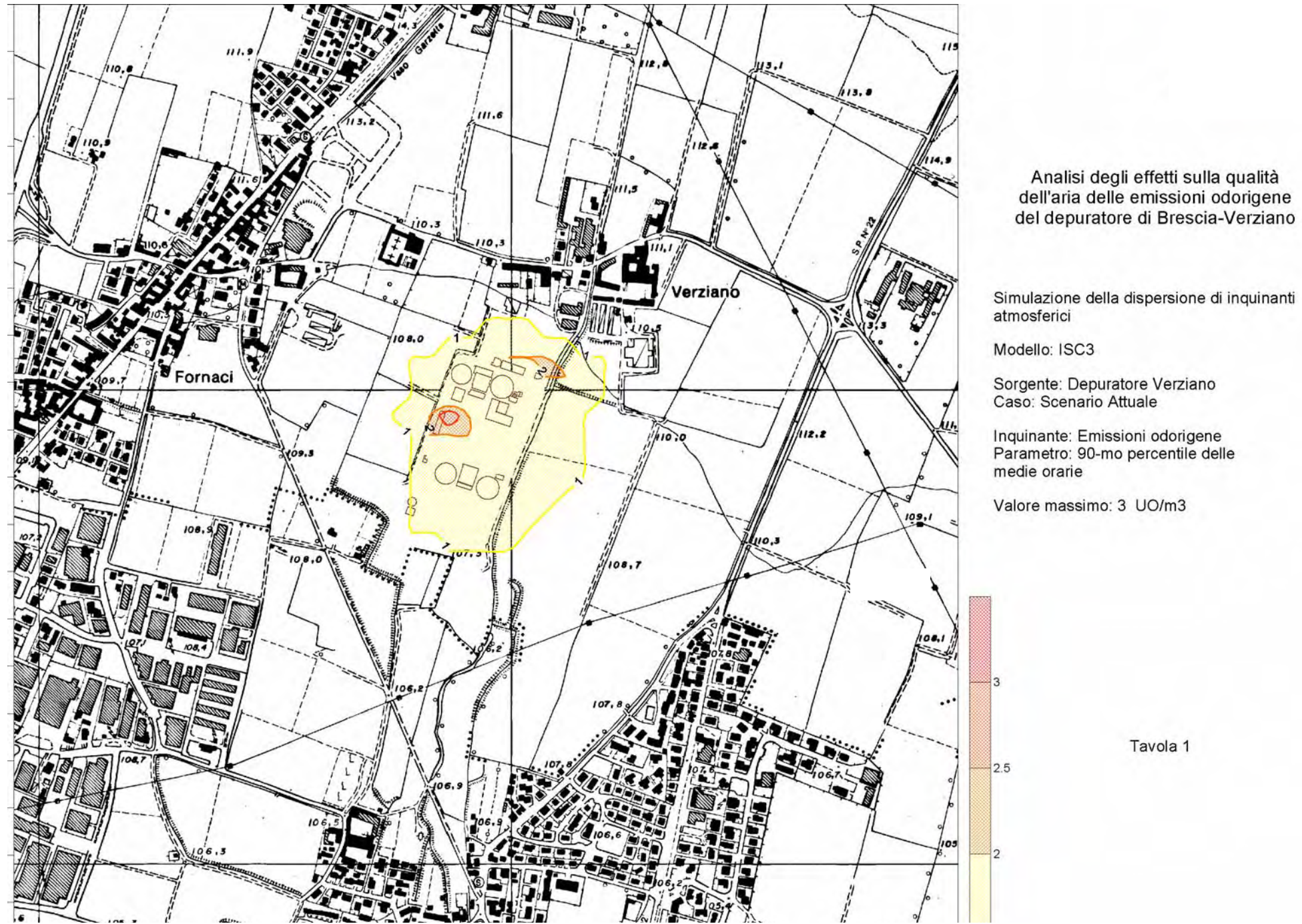


Figura 6.4



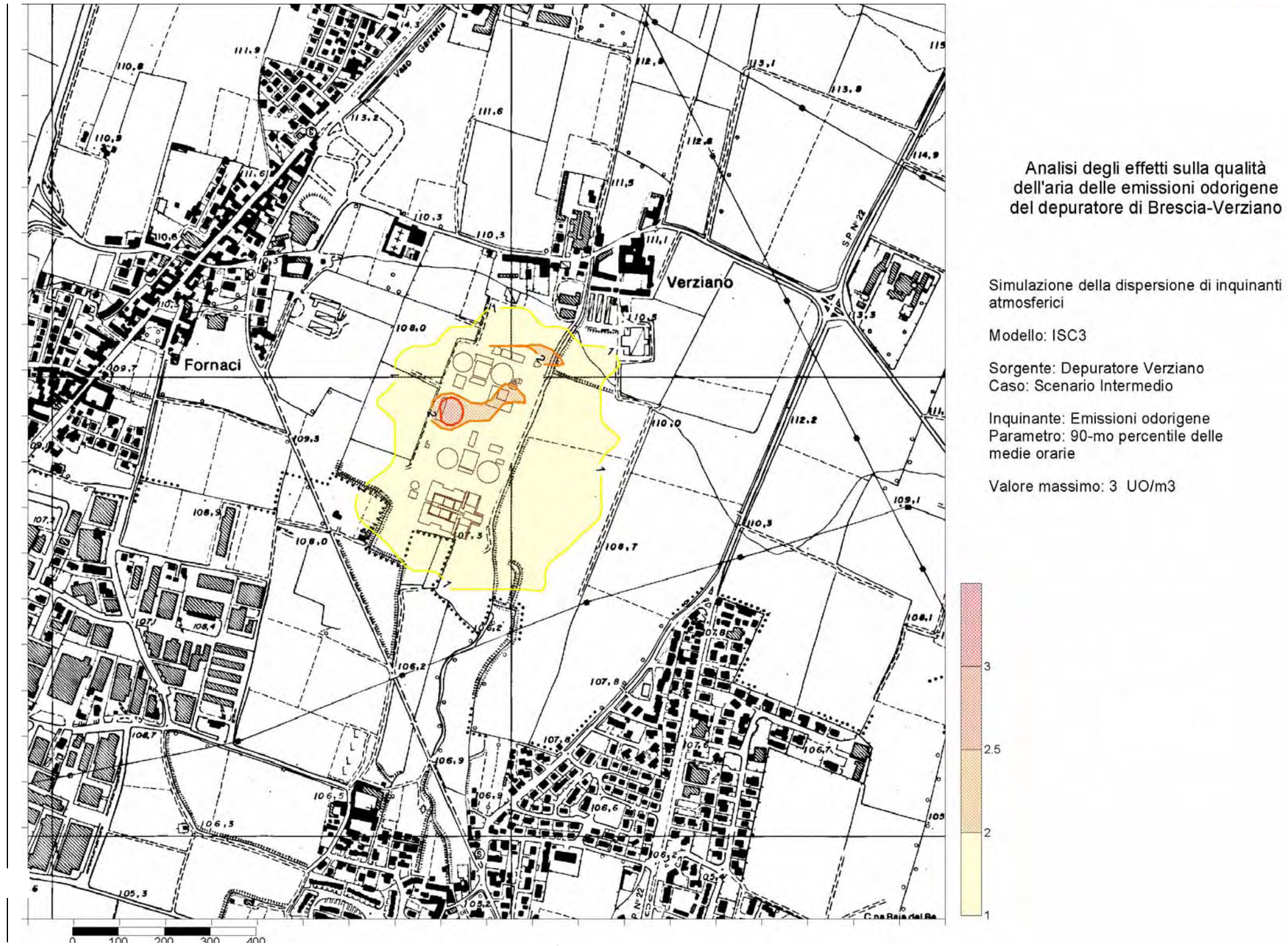


Figura 6.5



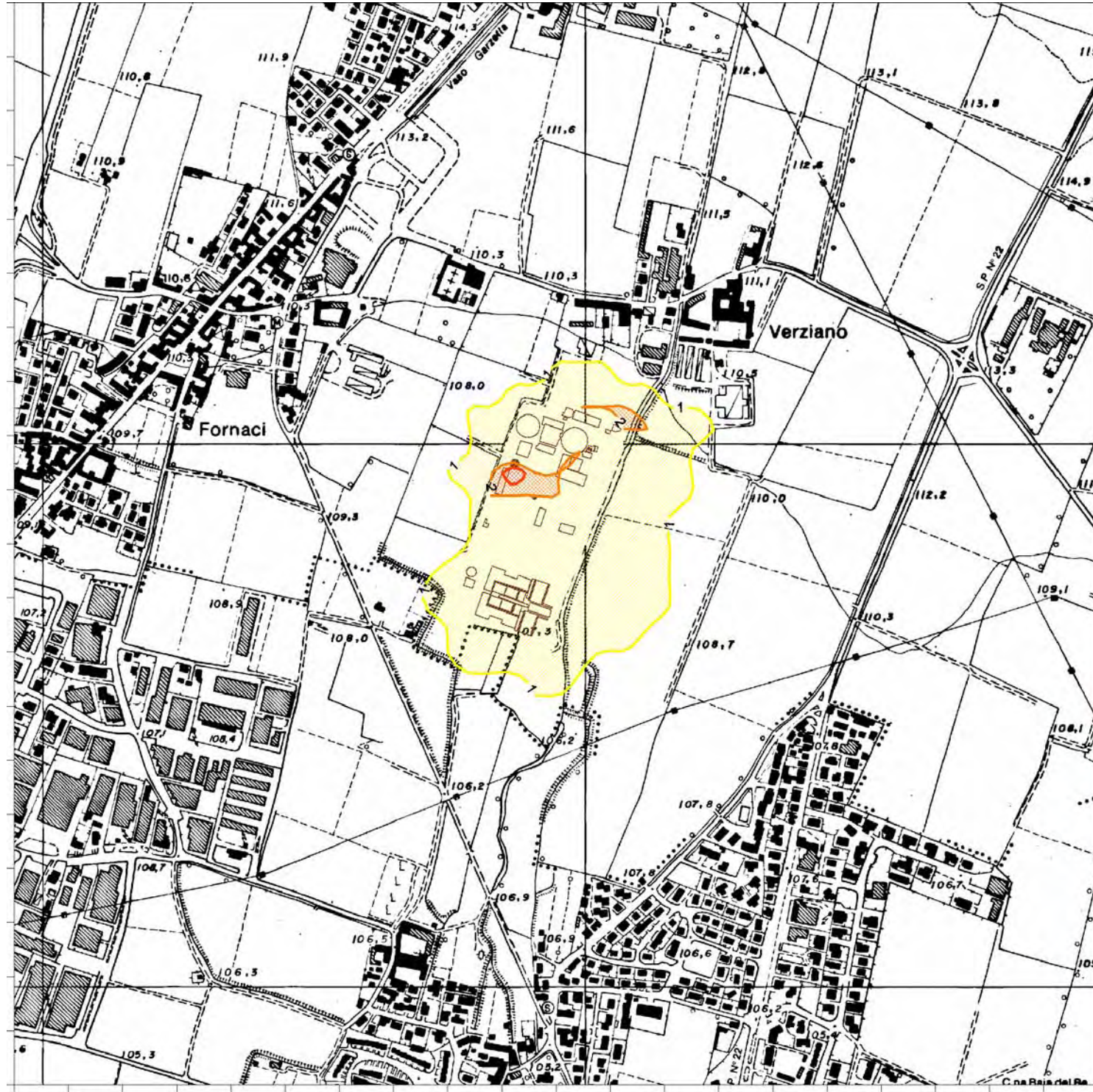


Figura 6.6

Analisi degli effetti sulla qualità  
 dell'aria delle emissioni odorigene  
 del depuratore di Brescia-Verziano

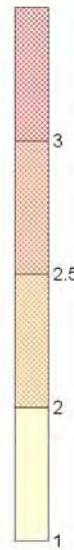
Simulazione della dispersione  
 atmosferici

Modello: ISC3

Sorgente: Depuratore Verzano  
 Caso: Scenario Futuro

Inquinante: Emissioni odorigene  
 Parametro: 90-mo percentile delle  
 medie orarie

Valore massimo: 3 UO/m<sup>3</sup>



Eliminato: Figura  
 2.4.2...

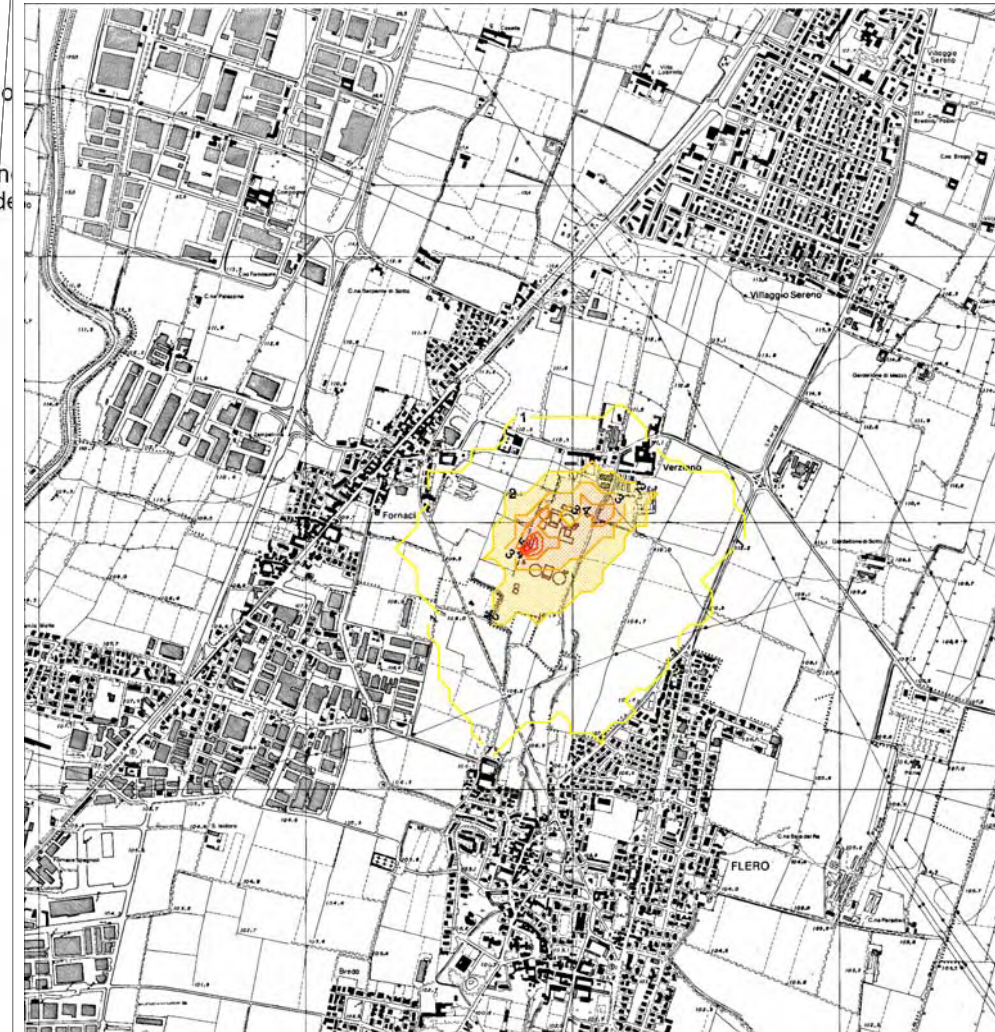


Figura  
 2.4.3...



### 6.3.1.2 Emissioni DI AEROSOL

Per la costruzione dell'input al modello per la stima delle emissioni di aerosol e quindi della carica batterica associata si sono utilizzati, come riferimento, le rilevazioni effettuate ai bordi di un impianto di depurazione riportate in P. Butelli, Ingegneria Ambientale, Vol. 17, N. 1, 1988. Per questo impianto sono state effettuate rilevazioni di conta batterica mediante prelievi di aerosol a diverse distanze dall'impianto. Si è notato in questa esperienza che, entro 100 metri dall'impianto la carica batterica poteva ritenersi praticamente assente.

E' stato utilizzato il modello ISC3 impostato per il calcolo della concentrazione in presenza di fenomeni di sedimentazione gravitazionale per ottenere la concentrazione in aria di carica batterica associata all'aerosol (espressa in cfu/m<sup>3</sup>).

Le sezioni dell'impianto considerate sorgenti di aerosol sono elencate in Tabella 6.3.5 (Scenario Attuale), Tabella 6.3.6 (Scenario Intermedio) e Tabella 6.3.7 (Scenario Futuro).

Alle vasche aperte con insufflazione di aria è stato applicato il valore di 90 cfu/mq/sec, mentre alle altre sezioni con circolazione di aria (canali, vasche miscelate) è stato applicato un fattore di riduzione del 50%.

**Tabella 6.3.5**

Dati di emissione di aerosol delle sezioni dell'impianto di Verziano nello Scenario Attuale

Sezioni di impianto	Caratteristiche	Rif. Figura 3	Superficie m <sup>2</sup>	Emissione CFU/(m <sup>2</sup> *s)
Opera di presa e grigliatura grossolana	Canali con circolazione aria ambiente	2	203	45
Dissabbiatura e disoleatura	Bacini aerati con insufflazione aria	3	829	90
Grigliatura fine	Canali	4	287	45
Pre-denitrificazione linea A	Vasca aperta con agitatore liquami	6	1729	45
Ossidazione - nitrificazione linea A	Vasca aperta con insufflazione aria	7	1111	90
Filtrazione (micro e ultra) linea A	Vano tecnici con presenza acque depurate e fanghi terziari	10	139	45
Pre-denitrificazione linea B	Vasca aperta con agitatore liquami	12	979	45
Ossidazione - nitrificazione con membrane linea B	Vasca aperta con insufflazione aria	13	1506	90
Vano tecnico membrane linea B	Vano tecnico in vasca aperta con insufflazione aria ed agitazione	14	472	90
Pre-denitrificazione linea C	Vasca aperta con agitatore liquami	15	2618	45
Ossidazione - nitrificazione linea C	Vasca aperta con insufflazione aria	16	1291	90
Impianto trattamento percolato	Vasca aperta con insufflazione ossigeno puro	20	335	90

### Tabella 6.3.6

Dati di emissione di aerosol delle sezioni dell'impianto di Verziano nello Scenario Intermedio

Sezioni di impianto	Caratteristiche	Rif. Figura 4	Superfici e m <sup>2</sup>	Emissione CFU/(m <sup>2</sup> *s)
Opera di presa e grigliatura grossolana	Canali con circolazione aria ambiente	2	203	45
Dissabbiatura e disoleatura	Bacini aerati con insufflazione aria	3	829	90
Grigliatura fine	Canali	4	287	45
Pre-denitrificazione linea A	Vasca aperta con agitatore liquami	6	1729	45
Ossidazione – nitrificazione linea A	Vasca aperta con insufflazione aria	7	1111	90
Filtrazione (micro e ultra) linea A	Vano tecnici con presenza acque depurate e fanghi terziari	10	139	45
Pre-denitrificazione linea B	Vasca aperta con agitatore liquami	12	979	45
Ossidazione – nitrificazione con membrane linea B	Vasca aperta con insufflazione aria	13	1506	90
Vano tecnico membrane linea B	Vano tecnico in vasca aperta con insufflazione aria ed agitazione	14	472	90
Pre-denitrificazione linea C	Vasca aperta con agitatore liquami	15	2618	45
Ossidazione – nitrificazione linea C	Vasca aperta con insufflazione aria	16	1291	90
Impianto trattamento percolato	Vasca aperta con insufflazione ossigeno puro	20	335	90
<b>Linea Depurativa D</b>				
Selettore anossico	Vasca aperta con agitatore liquami	23	605	45
Manufatto di miscelazione e canale di alimentazione al partitore	Vasca aperta con agitatore liquami	24	307	45
Bacini di pre-denitrificazione	Vasca aperta con agitatore liquami	25	1526	45
Bacini di ossidazione	Vasca aperta con insufflazione aria	26	4337	90
Canale dall'ossidazione alla stazione di sollevamento	Canali	27	299	45
Treni di ultrafiltrazione (UF)	Vano tecnico in vasca aperta con insufflazione aria ed agitazione	29	1263	90
Manufatto di scarico dai treni di UF	Canali	30	250	45

**Tabella 6.3.7**

Dati di emissione di aerosol delle sezioni dell'impianto di Verziano nello Scenario Futuro

Sezioni di impianto	Caratteristiche	Rif. Figura 5	Superficie	Emissione
			m <sup>2</sup>	CFU/(m <sup>2</sup> *s)
Opera di presa e grigliatura grossolana	Canali con circolazione aria ambiente	2	203	45
Dissabbiatura e disoleatura	Bacini aerati con insufflazione aria	3	829	90
Grigliatura fine	Canali	4	287	45
Pre-denitrificazione linea A	Vasca aperta con agitatore liquami	6	1729	45
Ossidazione – nitrificazione linea A	Vasca aperta con insufflazione aria	7	1111	90
Filtrazione (micro e ultra) linea A	Vano tecnici con presenza acque depurate e fanghi terziari	10	139	45
Pre-denitrificazione linea B	Vasca aperta con agitatore liquami	12	979	45
Ossidazione – nitrificazione con membrane linea B	Vasca aperta con insufflazione aria	13	1506	90
Vano tecnico membrane linea B	Vano tecnico in vasca aperta con insufflazione aria ed agitazione	14	472	90
Impianto trattamento percolato	Vasca aperta con insufflazione ossigeno puro	20	335	90
<b>Linea Depurativa D</b>				
Selettore anossico	Vasca aperta con agitatore liquami	23	605	45
Manufatto di miscelazione e canale di alimentazione al partitore	Vasca aperta con agitatore liquami	24	307	45
Bacini di pre-denitrificazione	Vasca aperta con agitatore liquami	25	1526	45
Bacini di ossidazione	Vasca aperta con insufflazione aria	26	4337	90
Canale dall'ossidazione alla stazione di sollevamento	Canali	27	299	45
Treni di ultrafiltrazione (UF)	Vano tecnico in vasca aperta con insufflazione aria ed agitazione	29	1684	90
Manufatto di scarico dai treni di UF	Canali	30	250	45



La Figura 6.7 riporta le curve di isoconcentrazione che rappresentano il 90-mo percentile della concentrazione batterica, associata alle emissioni di aerosol, stimata per lo Scenario Attuale.

I valori di concentrazione al suolo sono espressi in CFU/m<sup>3</sup>.

I valori massimi stimati si attestano intorno a 400-500 CFU/m<sup>3</sup>. Tali concentrazioni corrispondono alle aree di localizzazione delle vasche a cui sono stati attribuiti i maggiori valori di emissione.

Le concentrazioni decrescono rapidamente allontanandosi dalle aree di emissione fino a raggiungere livelli inferiori a 5 CFU/m<sup>3</sup> già ai confini dell'impianto. La presenza di elevati livelli di aerosol si esaurisce già a 100-200 m dall'impianto. Tale comportamento è simile a quanto riportato in Butelli P., 1988<sup>18</sup> e in Garzaroli et al., 1999<sup>19</sup>.

La Figura 6.8 riporta le curve di isoconcentrazione che rappresentano il 90-mo percentile della concentrazione batterica, associata alle emissioni di aerosol, stimata per lo Scenario Intermedio. Le concentrazioni massime si attestano intorno a 600 CFU/m<sup>3</sup> e corrispondono agli aerosol della Linea D che non era presente nello scenario attuale. Ai confini dell'impianto le concentrazioni sono dell'ordine di 5-25 CFU/m<sup>3</sup>.

La Figura 6.9 riporta le curve di isoconcentrazione che rappresentano il 90-mo percentile della concentrazione batterica, associata alle emissioni di aerosol, stimata per lo Scenario Futuro.

Le concentrazioni massime sono analoghe a quelle dello scenario intermedio (664 CFU/m<sup>3</sup>) in quanto corrispondono agli aerosol della Linea D. La mancanza della Linea C rispetto allo scenario intermedio porta la concentrazione batterica ai livelli minimi già all'interno dell'impianto.

Ai confini dell'impianto le concentrazioni sono dell'ordine di 5-25 CFU/m<sup>3</sup>.

<sup>18</sup> Butelli, P., *Ingegneria Ambientale*, Vol. 17, N. 1, 1988

<sup>19</sup> Garzaroli C. et al., *Acqua e Aria*, 1999.

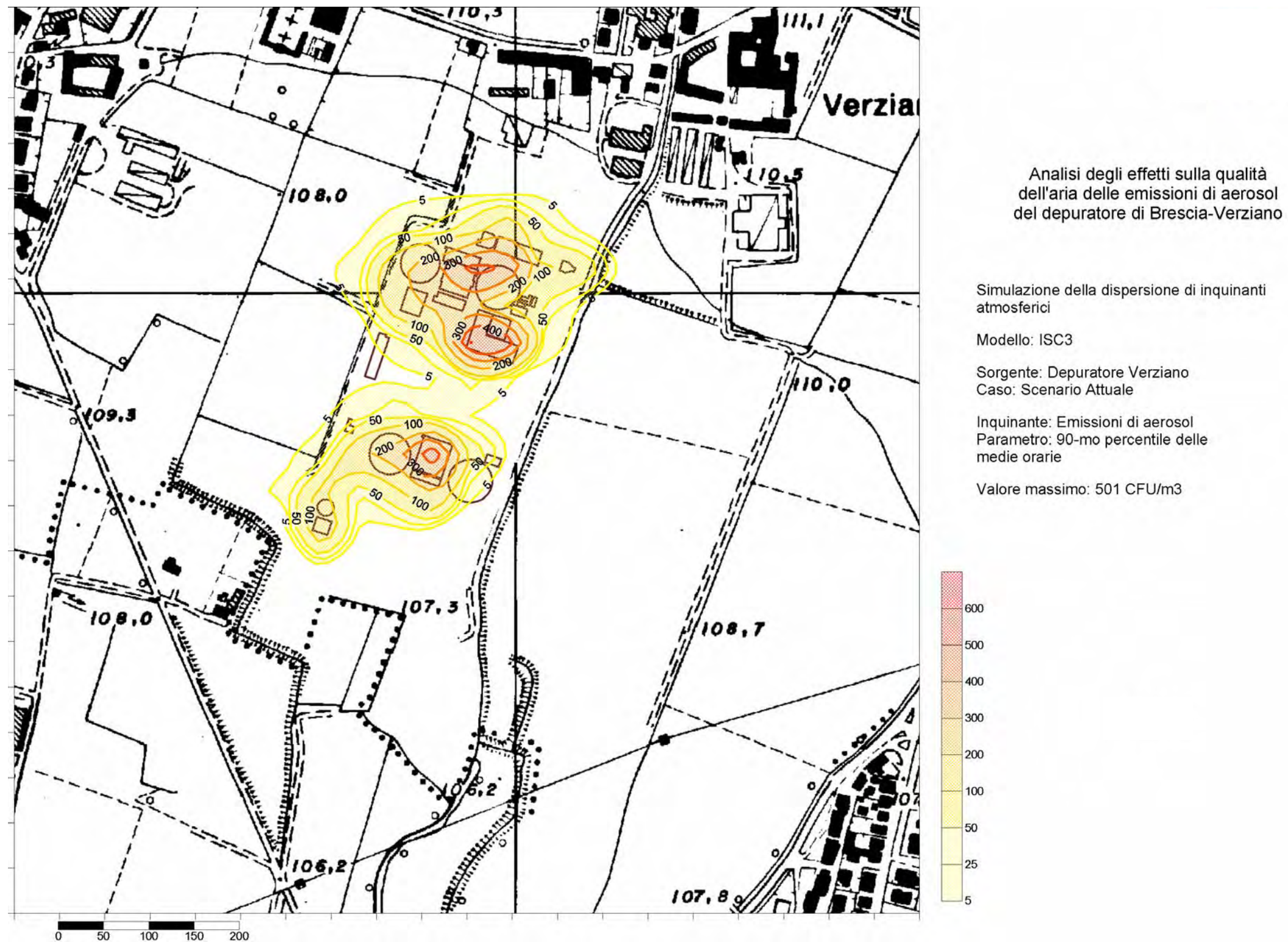


Figura 6.7



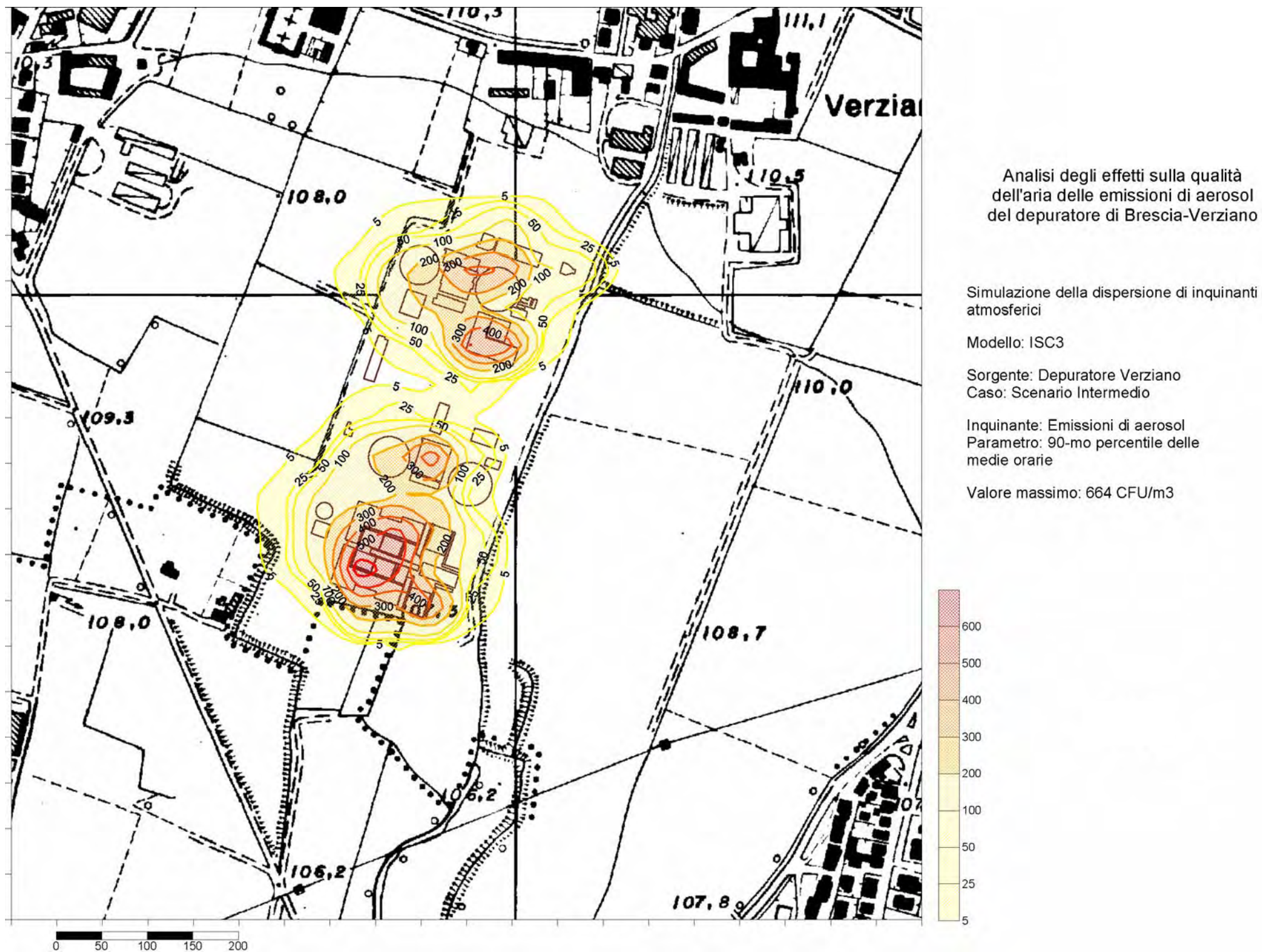


Figura 6.8



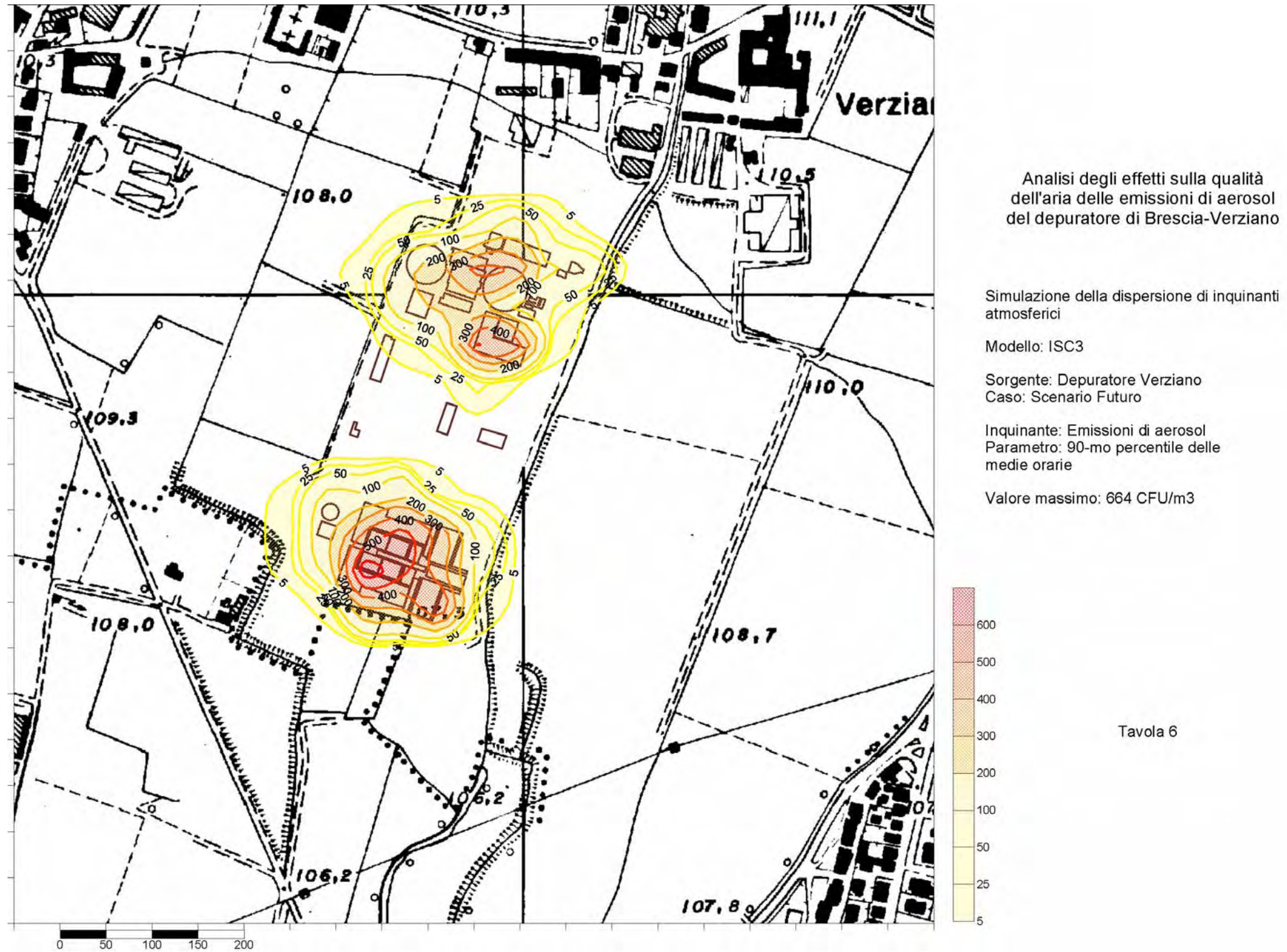


Figura 6.9

### 6.3.1.3 Emissioni di NOx e CO dei motori di cogenerazione

Per gli NOx le simulazioni sono state effettuate considerando due diverse ipotesi di emissione dei motori pari a 450 e 250 mg/Nm<sup>3</sup>.

Nel primo caso, con emissioni di 450 mg/Nm<sup>3</sup>, considerando le ricadute al suolo valutate sul 99,8-mo percentile delle medie, le concentrazioni massime di ricaduta degli NOx, stimate dal modello sono pari a 80 µg/m<sup>3</sup> e sono localizzate in prossimità dei camini di emissione. Le concentrazioni massime (60-80 µg/m<sup>3</sup>) si distribuiscono sul territorio prevalentemente in direzione est-ovest, conformemente alle componenti principali della direzione del vento.

I livelli di NOx decrescono allontanandosi dalle sorgenti per raggiungere valori di 40-50 µg/m<sup>3</sup> a circa 800 m dai camini.

Il contributo delle ricadute al suolo per questo parametro, rappresentativo delle situazioni di massima ricaduta di breve periodo, viene confrontato con il limite di 200 µg/m<sup>3</sup> previsto dal DM 60/02 per il 99,8-mo percentile di NO<sub>2</sub> (in vigore dal 2010).

Considerando, invece, la media annua delle concentrazioni orarie di NOx, le concentrazioni massime di ricaduta al suolo stimate sono pari a 3,6 µg/m<sup>3</sup> e sono localizzate in prossimità dei camini di emissione. Le concentrazioni decrescono allontanandosi dai camini di emissione e si distribuiscono sul territorio prevalentemente in ragione dei parametri meteorologici in input al modello come, soprattutto, il regime anemologico dei venti. A circa 400 m dai camini le concentrazioni sono inferiori a 1 µg/m<sup>3</sup>.

I valori massimi stimati sono da rapportare al limite di legge di 40 µg/m<sup>3</sup> per il 2010 (D.M. 60/02).

Considerando, invece, una emissione di NOx pari a 250 mg/Nm<sup>3</sup>, il pattern di deposizione degli inquinanti è analogo a quello descritto per il caso precedente, mentre diminuiscono le concentrazioni delle ricadute al suolo.

Il valore massimo stimato dal modello per il 99,8-mo percentile è pari a 44 µg/m<sup>3</sup> e quello per la media annua è pari a 1,9 µg/m<sup>3</sup>. L'effetto mitigativo è particolarmente importante per il percentile. Il valore massimo corrisponde, infatti, al 22% del valore limite e non al 40% come nel caso di una emissione pari a 450 mg/Nm<sup>3</sup>.

Tali migliori risultati potrebbero essere conseguiti attraverso la dotazione di sistemi di abbattimento degli ossidi di azoto emessi dal processo di combustione; tale misura è segnalata quale possibile intervento mitigativo.

Per quanto riguarda le emissioni massime di CO considerando il 100-mo percentile della concentrazione media su 8 ore di CO, queste sono pari a 0,043 mg/m<sup>3</sup> e si collocano sul territorio in direzione est-ovest. A circa 600 m dai camini, le concentrazioni sono inferiori a 0,02 mg/m<sup>3</sup>. I valori delle ricadute al suolo sono da confrontare con il limite di legge di 10 mg/m<sup>3</sup> in vigore dal 2005 (DM 60/02).

#### 6.3.1.4 Individuazione degli interventi di mitigazione

Gli interventi per contenere le emissioni di aerosol sono essenzialmente:

- copertura delle sezioni di grigliatura grossolana ed extra fine;
- copertura delle strutture di dissabbiatura e disoleatura;
- adozione di diffusori sommersi a microbolle per l'aerazione in ossidazione-nitrificazione;
- eventuale realizzazione di barriere verdi attorno all'impianto.

Si propone che, anche in funzione di quanto si potrà riscontrare attraverso analisi olfattometriche appositamente condotte in sito, possa essere valutata la possibilità di realizzare un impianto di aspirazione e trattamento di deodorizzazione dell'aria esausta a servizio della sezione di pretrattamento liquami.

Si rammenta che, nell'ambito degli interventi di potenziamento e riqualificazione della linea di trattamento fanghi, è prevista la conversione del locale di disidratazione meccanica esistente con un nuovo impianto di trattamento dell'aria estratta dai locali tecnologici (pre-disidratazione, disidratazione finale, essiccamento termico, locale caldaia e cogenerazione). L'impianto sarà costituito da n. 2 scrubbers orizzontali e sarà in grado di trattare una portata d'aria non inferiore a 130.000 m<sup>3</sup>/h.

In aggiunta, quale intervento mitigativo per la componente atmosfera, si suggerisce la dotazione di un sistema di abbattimento degli NOx dal processo di combustione nei motori di cogenerazione.

#### 6.3.2 SUOLO E SOTTOSUOLO

L'impatto sul suolo sottosuolo può riguardare:

1. la qualità dei suoli;
2. la stabilità

3. il rischio sismico
4. l'uso del suolo

#### 6.3.2.1 Qualità dei suoli

Nell'ambito ristretto dell'impianto di depurazione, si può verificare a causa di:

- sversamento accidentale degli scarti da trattamenti, rifiuti, chemicals per processo, durante una delle fasi di lavorazione (trasporto, ricevimento, scarico);
- perdite dalle vasche e dalle condotte che costituiscono le sezioni di trattamento della linea acque e della linea fanghi;
- perdite dalle aree di stoccaggio dei reattivi di processo;
- perdite dalle aree di stoccaggio di altri materiali.

All'esterno dell'impianto di depurazione, la contaminazione di suolo si può verificare a causa di:

- perdite da condotti e canali di adduzione dei reflui da avviare a trattamento;
- sversamento accidentale di scarti da trattamenti, di rifiuti, chemicals durante il trasporto dal sito e verso il sito.

In particolare, per quanto concerne il possibile riutilizzo dei fanghi in agricoltura, questi contengono composti di interesse nel campo dell'agricoltura come: l'azoto, il fosforo, il potassio, la materia organica o il calcio facendo risultare i fanghi dei fertilizzanti organici.

Lo spandimento dei fanghi è un modo per riciclare tali sostanze in agricoltura. Il processo di essiccazione dei fanghi permette l'eliminazione dell'acqua interstiziale riducendo così il volume dei fanghi stessi e la stabilizzazione e disinfezione qualora il contenuto di sostanza secca superi il 90%.

L'introduzione dell'essiccazione comporterebbe la riduzione, se non il venir meno del fenomeno di spandimento fanghi, comunque, l'essiccazione termica dei fanghi consente la produzione di fanghi da utilizzare come ammendante su suolo agricolo. I vantaggi principali di tale tecnologia sono:

- Minimo impatto ambientale;
- Processo ad elevato rendimento energetico;
- Prodotto finale granulato privo di polvere;
- Conservazione della sostanza organica;
- Flessibilità, semplicità e sicurezza gestionale;

- Ridotti tempi di avviamento e fermata;
- Completa automazione;
- Ridotti costi di esercizio

In base ai dati esistenti, il fango prodotto dall'impianto di Verziano è idoneo al riutilizzo a fini agronomici: in ogni caso i fanghi disidratati non sono smaltiti direttamente in agricoltura ma vengono ulteriormente pre-trattati da ditte abilitate.

Bisogna comunque tenere conto che nella futura configurazione impiantistica del depuratore di Verziano, è prevista una fase di essiccazione dei fanghi che consentirebbe ai fanghi di essere inviati ad incenerimento.

#### 6.3.2.2 Stabilità

Gli impatti potenziali ascrivibili al fattore stabilità sono potenzialmente collegabili a errate valutazioni nell'individuazione della tipologia di fondazione e sulla definizione del piano di posa delle stesse.

Nel caso dell'impianto di Verziano per quanto concerne le opere esistenti, è possibile verificare che a distanza di anni non si sono avuti problemi di cedimento e di stabilità delle strutture, le cui fondazioni, peraltro, sono comprese nell'intervallo dei primi 10 m di terreno (terreno avente buone caratteristiche geotecniche).

Per quanto concerne le opere in progetto per l'ampliamento dell'impianto, le quote di fondazione si attestano a profondità inferiori ai 4 metri circa.

I risultati dei calcoli di cedimento effettuati nell'ambito del progetto indicano cedimenti accettabili per tutte le fondazioni delle nuove opere in progetto.

Si precisa, poi, che nell'ambito del progetto le azioni sismiche dovute ai carichi permanenti e ai sovraccarichi agenti sui camminamenti e sul terreno sono state determinate in accordo a quanto previsto dall'OPCM n. 3274/03.

Non sono da prevedersi ulteriori eventi mitigativi, dato che le modalità costruttive degli impianti in fase di realizzazione garantisce il contenimento dei cedimenti prevedibili e quindi la stabilità delle opere stesse.

#### 6.3.2.3 Rischio sismico

Al fine di contenere l'eventuale rischio sismico, nella progettazione delle nuove opere in fase di realizzazione sono state considerate le indicazioni riportate dalla normativa vigente per le costruzioni in zona 3.



Nel caso in oggetto, il rischio del verificarsi del fenomeno della liquefazione<sup>20</sup> del terreno di fondazione, pur essendo in condizioni di ridotta soggiacenza, con falda prossima alla superficie topografica, è da ritenersi improbabile a causa della litologia ghiaioso-sabbiosa caratterizzata da una scarsa suscettibilità a liquefazione.

#### 6.3.2.4 Uso del suolo

Dal punto di vista delle potenzialità d'uso del suolo la presenza dell'impianto rappresenta di per sé un impatto, dato che vengono impegnate aree che potenzialmente potrebbero essere adibite ad altri usi. Tuttavia la localizzazione di un impianto di depurazione, opera di pubblica utilità, è in qualche modo obbligata in relazione a necessità di tipo idraulico, per cui l'impianto deve essere a valle del bacino di utenza collettato.

Le modifiche e l'ampliamento dell'impianto avverranno comunque nell'ambito dell'area complessiva dell'impianto e interesseranno o aree oggi occupate da impianti che verranno dimessi o aree libere e/o verdi nell'ambito delle aree già di pertinenza del depuratore.

Inoltre, si evidenzia come le opere di ampliamento pur generando di fatto una diminuzione degli spazi liberi nell'ambito dell'impianto permetteranno tuttavia una generale riorganizzazione delle strutture tecnologiche la cui distribuzione e funzionalità verrà ottimizzata grazie anche alla migliore distribuzione del layout complessivo dell'impianto, che, pur non aumentando in termini spaziali, permetterà la realizzazione di un impianto tecnologico decisamente potenziato grazie all'utilizzo di tecnologie più avanzate e, in termini assoluti, meno ingombranti.

#### 6.3.3 ACQUE SOTTERRANEE

L'impatto sulle acque sotterranee può riguardare:

1. la qualità delle acque;
2. il livello della falda
3. i prelievi

##### 6.3.3.1 Qualità delle acque sotterranee

Nell'ambito ristretto dell'area dell'impianto, la qualità delle acque sotterranee può essere modificata essenzialmente a causa di possibili infiltrazioni derivanti da perdite di vasche, condotte, canalizzazioni, etc.

<sup>20</sup> Diminuzione della resistenza al taglio in un terreno saturo non coesivo durante un sisma a causa dell'aumento della pressione interstiziale tale da generare deformazioni permanenti o l'annullamento degli sforzi efficaci nel terreno.

Un particolare fattore di vulnerabilità è potenzialmente rappresentato dalle due vasche di spaglio presenti al di fuori dell'impianto lungo il confine orientale dell'impianto.

Come già specificato nel Quadro di Riferimento Progettuale le vasche sono utilizzate per la laminazione delle portate in eccesso in tempo di pioggia, provenienti direttamente dalla testa dell'impianto.

Le vasche di laminazione sono comunque realizzate a regola d'arte e localizzate ad una distanza di sicurezza dai pozzi ad uso idropotabile. Tale distanza è molto superiore ai 200 metri del raggio che definisce la zona di rispetto attorno al pozzo: il pozzo più vicino al sito e quello posto idrogeologicamente a valle dell'impianto è il pozzo n. 4 del comune di Flero. L'analisi dei dati relativamente alla qualità delle acque del suddetto pozzo n. 4, ha rilevato condizioni di medio livello qualitativo, e non ha evidenziato specifici fenomeni di inquinamento in atto potenzialmente collegabili con l'attività dell'impianto di depurazione.

#### 6.3.3.2 Livello della falda

##### Scenario 0-attuale

Si può presumere che i manufatti dell'impianto di depurazione e, in particolare le vasche interrato (quale la vasca di equalizzazione) possano costituire un'interferenza con la falda, anche se temporaneamente, in caso di risalita stagionale del livello piezometrico. Tuttavia l'effetto eventualmente prodotto è limitato al ristretto ambito dell'impianto e non interessa la geometria della superficie piezometrica a livello più ampio di quello strettamente connesso all'esistenza del manufatto

##### Scenario 1 e 2 – intermedio e futuro

Le opere strutturali del nuovo reattore biologico risultano interrato per lo più fino ad una profondità di -4,70 m dal piano campagna; pertanto, esse si spingono nel terreno ad una profondità interessata dalla presenza della falda, la cui quota di massima escursione è stimata intorno a -1,45 m dal piano campagna.

In base ad uno studio modellistico realizzato "ad hoc" ad opera dell'Università Bicocca di Milano, per verificare l'interferenza sul flusso della falda superficiale indotto dalla realizzazione delle nuove vasche, si evidenzia le possibilità che si presentino fenomeni di galleggiamento della struttura in costruzione, per tutte le platee che si immergono nel terreno fino a -4,70 m dal piano campagna.

Pertanto, si dovrà provvedere all'aggottamento delle acque per mezzo di un sistema di well-points, da installare nella zona circostante il blocco da realizzare già in fase precedente lo scavo e da mantenere in funzione per la prima fase di costruzione, almeno fino a quando il peso proprio della porzione di manufatto realizzata non vada ad equilibrare la spinta verticale della falda.

Il quantitativo d'acqua da prelevare per rendere possibili le operazioni di scavo e di costruzione dell'impianto, è stato valutato nell'ordine dei 18.000 m<sup>3</sup>/g pari a circa 205 l/s. A struttura ultimata, per tutti i blocchi si può considerare scongiurato il rischio di galleggiamento. Ciò permette anche di prevedere lo svuotamento delle vasche per effettuare opere di manutenzione, senza dover applicare sistemi di depressione della falda.

Viste le considerazioni sopra esposte, si deduce che l'opera in progetto ha quindi un impatto ambientale sulla falda sotterranea soprattutto durante le fasi di costruzione. In particolare, si sottolinea il possibile impatto che l'opera può avere sui fontanili presenti poco a sud dell'impianto. Infatti, la realizzazione dell'impianto di emungimento della falda in funzione in fase di realizzazione della vasca, determinerà una variazione nel flusso della falda e un suo temporaneo abbassamento con il rischio di una diminuzione sensibile delle portate dei fontanili stessi.

In ogni caso l'acqua captata dall'impianto di emungimento della falda potrà essere restituita nei canali irrigui per compensare la momentanea diminuzione delle portate, avendo cura di non immetterla in quei canali che sono sede di fontanili per evitare che la corrente e il relativo trasporto solido possano compromettere la funzionalità e l'efficienza delle aste.

Nell'area sono presenti pozzi pubblici che però risultano essere ad una distanza tale da non essere influenzati dall'emungimento.

Questo impatto è temporaneo, dato che interessa sostanzialmente la fase di costruzione delle opere di ampliamento dell'impianto, per cui sarà necessario l'emungimento forzato delle acque di falda.

Può essere comunque opportuno, per mitigare l'impatto dell'opera in progetto, attivare iniziative a salvaguardia dei fontanili attivi ancora presenti, nonché riqualificare la vegetazione delle modeste zone arboree esistenti e ricostituire lembi di vegetazione a macchia o a boschetto, utilizzando specie autoctone.

### 6.3.3.3 Prelievi

Per il buon esercizio dell'impianto di depurazione i consumi di acqua previsti saranno soddisfatti attraverso l'approvvigionamento idrico esistente nell'impianto attualmente in esercizio. Pertanto non verranno modificate le condizioni attuali di pressione sulle risorse idriche.

### 6.3.4 ACQUE SUPERFICIALI

L'impatto sulle acque superficiali può riguardare:

1. le portate;
2. la qualità delle acque.

#### 6.3.4.1 Portate

Vista le particolari criticità legate a tale componente, nel Gennaio 2007 è stato condotto da Aprica Studi uno studio idrologico ed idraulico che ha avuto come oggetto l'analisi degli effetti che il potenziamento dell'impianto di depurazione intercomunale di Verziano potrà generare sulla rete di drenaggio a Sud della città di Brescia, nei territori dei comuni di Flero, Castelmella e Capriano del Colle interessati dallo scarico dell'impianto. Tale studio è integralmente allegato al presente SIA.

Lo studio idraulico si inserisce nel quadro programmatico di intervento per la soluzione delle problematiche del nodo idraulico a sud di Brescia nei territori dei comuni di Flero, Castelmella e Capriano del Colle e sua finalità è pertanto la valutazione degli effetti della estensione della rete fognaria afferente al depuratore e del potenziamento del depuratore stesso.

Nello schema di Figura 6.10 si sintetizza il quadro evolutivo complessivo nel quale si inseriscono le opere programmate da ASM relativamente alla gestione del sistema idraulico.



### SINTESI SCHEMATICA

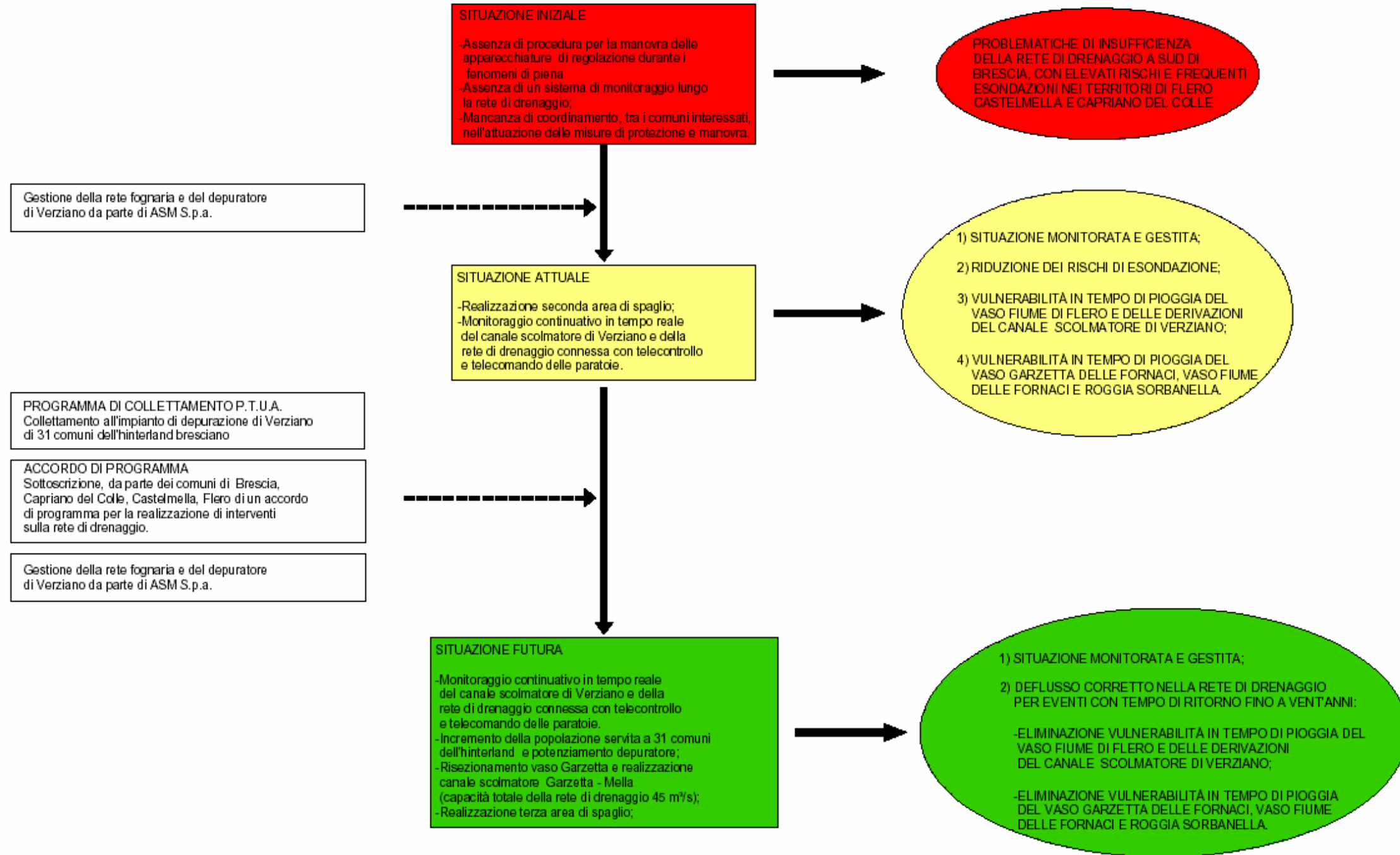


Figura 6.10

L'attività dello studio idraulico è finalizzata alla quantificazione dei deflussi in gioco nelle diverse configurazioni delle reti fognaria e di drenaggio e si compone di due argomenti tecnici principali:

- il primo ha per oggetto l'analisi delle condizioni della rete fognaria e di drenaggio nelle diverse condizioni;
- il secondo è finalizzato alla valutazione degli effetti indotti sul regime idraulico del F. Mella dagli interventi previsti, in quanto recapito finale della rete di drenaggio.

Nella tabella seguente vengono sintetizzate le combinazioni investigate derivanti dalla composizione tra le configurazioni possibili della rete e le opere in previsione.

Configurazione reti	2 aree di spaglio	3 aree di spaglio	Risezionamento Garzetta
rete fognaria in configurazione ATTUALE - derivazioni canale Scolmatore di Verziano attive	X		
	X		X
		X	
		X	X
rete fognaria in configurazione ATTUALE - derivazioni canale Scolmatore di Verziano NON attive	X		X
Configurazione reti	2 aree di spaglio	3 aree di spaglio	Risezionamento Garzetta
rete fognaria in configurazione FUTURA - derivazioni canale Scolmatore di Verziano attive	X		
	X		X
		X	
		X	X
rete fognaria in configurazione FUTURA - derivazioni canale Scolmatore di Verziano NON attive	X		X
		X	X

Per quanto riguarda il recapito finale nel F. Mella è valutata l'incidenza dell'aumentata capacità di convogliamento e scarico delle reti di drenaggio entranti rispetto alla portata massima convogliabile dal corso d'acqua, effettuando una stima dell'incremento del rischio di esondazioni.

Nel seguito si propone una sintesi dei principali risultati conseguiti da tale analisi.

## 1. Situazione attuale della rete fognaria afferente al depuratore e della rete di drenaggio esistente a valle dell'impianto

La rete di drenaggio a Sud di Brescia (vaso Fiume di Verziano-Flero e canale scolmatore di Verziano con le loro derivazioni), a differenza di quanto avveniva in passato, è caratterizzata da una gestione attenta dei deflussi di piena, da parte di ASM Brescia S.p.a., che ha permesso una riduzione notevole dei rischi di esondazione.

Il controllo delle portate di piena avviene attraverso paratoie motorizzate, telecontrollate e telecomandate installate in corrispondenza delle derivazioni del Vaso Fiume di Verziano e del canale scolmatore di Verziano. Tali organi di regolazione risultano azionati sulla base dei valori registrati da una rete di misuratori di livello posti lungo il Vaso Fiume, il canale scolmatore di Verziano ed il Vaso Garzetta delle Fornaci.

Il controllo dei deflussi di piena nella rete di drenaggio locale, limitando a circa 1,5 m<sup>3</sup>/s le portate scaricate dal canale scolmatore di Verziano nel Vaso Garzetta delle Fornaci, è realizzato mantenendo le portate scaricate verso le derivazioni entro valori compatibili con le accertate condizioni di sicurezza per gli alvei delle derivazioni stesse (portata totale scaricata 5,6 m<sup>3</sup>/s).

Il rischio di esondazioni permane per le situazioni di inadeguatezza della rete di drenaggio legate alle sue condizioni intrinseche. In particolare il Vaso Garzetta delle Fornaci presenta valori caratteristici di portata massima convogliabile limitati a soli 12,0 – 15,0 m<sup>3</sup>/s a causa dell'incompleta realizzazione del risezionamento previsto.

## 2. Situazione futura della rete fognaria afferente al depuratore e della rete di drenaggio esistente a valle dell'impianto

La progressiva attuazione del programma di collettamento intercomunale indicato dal PTUA porterà la popolazione servita dal depuratore di Verziano dagli attuali 230000 A.E. a circa 600000 A.E.. La gestione dei deflussi di piena risulterà meno efficace rispetto a quanto oggi è stato possibile realizzare nella gestione "storica" del sistema; la limitazione a 1,5 m<sup>3</sup>/s delle portate scaricate dal canale scolmatore di Verziano nel Vaso Garzetta delle Fornaci, infatti, determinerà la necessità di distribuire lungo la rete di drenaggio locale, connessa al Vaso fiume di Verziano ed al canale scolmatore, valori di portata superiori agli attuali 5,6 m<sup>3</sup>/s e pari a circa 8,5 m<sup>3</sup>/s.

La riduzione dell'efficacia della gestione dei deflussi di piena potrà essere migliorata grazie alla realizzazione di alcuni interventi migliorativi, quali:

- l'introduzione della terza area di spaglio in fregio al Vaso Fiume di Verziano, che, in assenza di ogni altro intervento migliorativo, apporta un indubbio beneficio nel controllo dei deflussi, permettendo una riduzione delle portate al colmo transitanti a valle del depuratore di Verziano; questa riduzione delle portate al colmo si traduce in un minor carico da distribuire lungo la rete di drenaggio locale a valle dell'impianto che può essere ridotto da 8,5 m<sup>3</sup>/s a 6,8 m<sup>3</sup>/s, avvicinandosi alle condizioni attuali;
- l'attuazione del programma di risezionamento del Vaso Garzetta delle Fornaci che consentirà un miglioramento radicale della situazione di criticità presente nella zona a Sud dell'impianto di depurazione di Verziano. In ragione dell'incremento della capacità di convogliamento del Vaso Garzetta delle Fornaci (innalzata a 30,0 m<sup>3</sup>/s) sarà possibile rimuovere il vincolo attualmente presente sul valore della portata scaricata dal canale scolmatore di Verziano nel Vaso Garzetta innalzandolo da 1,5 m<sup>3</sup>/s a circa 9,0 m<sup>3</sup>/s; di converso le portate scaricate nella rete locale connessa con il suddetto scolmatore (Vaso Fiume di Verziano, Vaso Fiume di Flero, Vaso Salice, Vaso Frana, Vaso Franetta, Vaso Fiumicello, By – pass Frana) risulteranno ridotte sino a valori pari a 0,0 m<sup>3</sup>/s;
- la completa ed effettiva concretizzazione dell'Accordo di Programma stipulato tra i Comuni di Brescia, Capriano del Colle, Castelmella e Flero consentirà la risoluzione della problematica dell'intero bacino del Vaso Garzetta delle Fornaci, interessando anche i deflussi di piena del Vaso Fiume delle Fornaci e della Roggia Sorbanella. Il sistema complessivo consentirà lo smaltimento in sicurezza, nel ricettore finale F. Mella, di complessivi 45,0 m<sup>3</sup>/s.

### 3. Condizioni di deflusso nel F. Mella

Il tratto in esame del F. Mella, attualmente risulta in grado di garantire una capacità idraulica massima pari a circa 450 m<sup>3</sup>/s; le maggiori criticità si riscontrano in corrispondenza dell'immissione della Roggia Mandolossa, a valle della briglia di presa della roggia Capriana ed in prossimità dell'abitato di Azzano Mella.

Il picco di portata della piena con tempo di ritorno ventennale per il F. Mella, riferita al tratto di fiume compreso tra Brescia e Manerbio, risulta pari a 520 m<sup>3</sup>/s (fonte PAI). Come detto, la portata attualmente scaricabile al Vaso Garzetta delle Fornaci nel F. Mella risulta pari a 12,0 – 15,0 m<sup>3</sup>/s; la realizzazione degli interventi previsti nell'accordo di programma consentirà, in occasione di eventi con tempo di ritorno ventennale, lo scarico F. Mella di complessivi 45,0 m<sup>3</sup>/s (30 m<sup>3</sup>/s dal Vaso Garzetta risezionato e 15 m<sup>3</sup>/s dal canale scolmatore Garzetta Mella);



Le simulazioni condotte mediante il modello numerico hanno evidenziato una scarsa influenza delle opere previste dall'Accordo di Programma sulle condizioni di deflusso del F. Mella; in particolare si evidenzia che:

- l'incremento del battente idrico nel tratto del F. Mella in esame dovuto all'innalzamento della portata transitante rimane contenuto tra 0 e 14 centimetri;
- a seguito dell'incremento della portata scaricata nel F. Mella dalla rete di drenaggio non si delineano nuovi punti di insufficienza rispetto a quelli attualmente individuati;
- l'ipotesi di contemporaneità dei picchi di piena nel F. Mella e nei suoi tributari, ipotesi adottata a titolo cautelativo nelle simulazioni, rappresenta una condizione la cui probabilità di accadimento si riduce drasticamente rispetto alla probabilità di accadimento del singolo valore di picco, per effetto della diversità dei bacini imbriferi che generano i deflussi ed è associabile ad un tempo di ritorno certamente superiore ai 20 anni e quantificabile addirittura oltre i 100 anni.

#### 6.3.4.2 Qualità delle acque superficiali della rete idrica

La realizzazione e il funzionamento di un impianto di depurazione delle acque reflue rappresenta evidentemente un presidio a difesa della qualità delle acque superficiali; pertanto la definizione dei potenziali impatti è da intendersi come riferita alle eventuali disfunzioni impiantistiche che possano determinare, in misura diretta o indiretta, una contaminazione dei corpi recettori dello scarico dell'impianto.

Gli impatti sui corpi recettori possono derivare da disfunzioni del processo o da rilasci e sversamenti di acque meteoriche o liquidi nell'area dell'impianto.

Attualmente (Scenario 0) l'opera di collettamento dei reflui riguarda 21 comuni e nel prossimo futuro estenderà il servizio ad altri 8 comuni (Scenario 1 e 2), che vedono così gestiti e depurati i loro scarichi da un unico impianto; ciò comporta evidenti vantaggi anche di tipo ambientale, dovuti alla cessata necessità di individuare nuove aree ove costruire nuovi impianti ed alla possibilità di dismettere eventuali depuratori funzionanti con tecnologie obsolete o poco affidabili.

Il beneficio ambientale deriva dal progressivo risanamento del F. Mella, del torrente Garza, del Naviglio Bresciano e dei reticoli idrici ad essi collegati.

Con riferimento al Quadro di Riferimento Ambientale e in particolare ai dati di qualità relativi al recettore finale (F. Mella), in corrispondenza delle misure eseguite immediatamente a valle dello scarico del Vaso Garzetta, è possibile osservare concentrazioni piuttosto elevate (superiori ai limiti di legge) sia per i composti azotati che per il fosforo.

L'attuazione del progetto, quindi non potrà che portare beneficio allo stato qualitativo delle acque del Mella; è necessario però ricordare che lo scarico portato dal Garzetta, raccoglie non solo i reflui del depuratore ma numerosi scarichi sia civili che industriali, che sicuramente incidono sullo stato qualitativo delle acque del fiume stesso.

### 6.3.5 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

In generale, le principali fonti di impatto causate dall'impianto sulla flora e gli ecosistemi sono identificate nel disturbo e nei danni provocati dalle attività di esercizio (rumori, polveri, rifiuti, illuminazione notturna, effetto barriera, emissioni dirette in aria, suolo e acqua ecc.).

E, inoltre, da considerare l'impatto sul traffico locale dovuto agli automezzi di trasporto dei materiali di risulta, a quelli del personale d'impianto, ecc. che possono provocare disturbi alla fauna.

Si tratta in ogni caso di impatti notevolmente contenuti, con situazioni ormai di equilibrio in relazione alla persistenza dell'impianto sul territorio da un periodo di tempo tale da essere ormai stato assorbito come elemento del territorio da parte della fauna e della flora presente. Anche le nuove opere non determinano sostanziali mutamenti rispetto allo stato attuale per quanto concerne queste componenti.

### 6.3.6 PAESAGGIO, BENI ARCHITETTONICI E AMBIENTALI

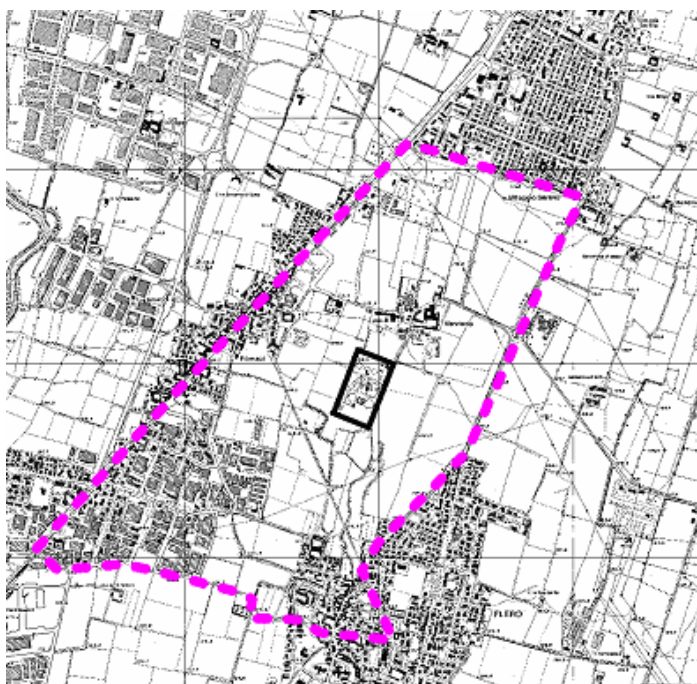
I principali elementi di potenziale impatto per il paesaggio sono la stessa presenza dell'impianto. Nello studio dell'impatto visivo e dell'impatto sul paesaggio di un impianto tecnologico, quale quello in progetto, occorre definire un ambito di intervisibilità tra le volumetrie edificate e il territorio circostante, in base al principio della "*reciprocità della visione*" (bacino visuale).

Per la definizione del bacino di visuale è stato eseguito un sopralluogo coadiuvato da un reportage fotografico che ha permesso di individuare il bacino di visuale effettivo. Il bacino individuato in Figura 6.12 è stato delimitato considerando i principali percorsi stradali che delimitano l'area dell'impianto (Punti di vista dinamici).

Si specifica che non sono stati individuati, nell'ambito del bacino, beni ed elementi sensibili di particolare pregio né in termini di fruibilità né in termini di valenza storico culturale.

I limiti del bacino sono nel seguito sinteticamente descritti:

- *Limite orientale - SP 122 ad andamento NNE-SSO (distanza minima dal perimetro dell'impianto: c.a. 0,5 km)* - Rappresenta un asse viario principale ad elevato traffico, caratterizzato da una velocità medio-alta di percorrenza. Di fatto l'asse viario rappresenta una barriera alla visuale dell'impianto per tutto ciò che sta ad est della stessa, soprattutto in considerazione degli ingombri dell'impianto. In corrispondenza del tratto tangente all'abitato di Flero, l'impianto è maggiormente visibile, anche in relazione alla tipologia di mascheramento arboreo adottato, poco adatto, soprattutto in inverno, a nascondere i bassi edifici dell'impianto.
- *Limite occidentale – SP IX Quinzanese ad andamento NNE-SSO (distanza minima dal perimetro dell'impianto: c.a. 0,6 km)* - Rappresenta anch'esso un asse viario principale a medio-alto traffico, caratterizzato da velocità di percorrenza medio-basse. Quest'ultima rappresenta una buona barriera fisica di natura antropica alla visuale dell'impianto per quanto riguarda l'utente della strada (punto di vista dinamico). Ovviamente gli edifici della frazione che si affacciano in direzione dell'impianto rappresentano dei punti di vista statici a ampia visibilità. L'impianto risulta però poco percepibile anche grazie ad alcune barriere naturali (filari).
- *Limite meridionale – Strade comunali Flero-Fornaci ad andamento E-O (distanza minima dal perimetro dell'impianto: c.a. 1 km)* - Si tratta di un percorso rappresentato da strade secondarie che collegano da est a ovest l'abitato di Flero con la SP IX in frazione Fornaci. Lungo tali percorsi sono presenti pochi spazi visuali verso l'impianto.
- *Limite settentrionale – Fronte abitato del Villaggio Sereno (distanza minima dal perimetro dell'impianto: c.a. 1 km).* - A nord, a differenza degli altri fronti, il limite del bacino è rappresentato dall'abitato compatto del Villaggio Sereno. E esso costituisce un'ottima barriera fisica di tipo antropico rispetto a possibili punti di vista statici e dinamici presenti a monti del Villaggio stesso. Maggiore visibilità è invece offerta, lungo il fronte nord dell'impianto, lungo la Strada comunale che collega la Sp122 alla Frazione di Fornaci.



**Figura 6.11** – Delimitazione del bacino di potenziale visibilità dell'impianto.

L'inserimento dell'impianto nel contesto territoriale contermina è frutto di una serie di azioni mitigative attuate tramite le colline morfologiche e i riequipaggiamenti arborei lungo i confini dell'impianto. Infatti, l'evoluzione impiantistica del depuratore è stata affiancata dall'implementazione di un progetto di mitigazione atto, non solo a schermare l'impianto ma a inserirlo fisicamente, integrandolo sia con il sistema naturale dei fontanili, generando con le colline artificiali un effetto naturale dell'opera di sbarramento mitigativo, sia aggiungendo una connotazione comunque non avulsa dal contesto agricolo circostante.

Allo stato attuale il progetto di mitigazione per le opere di ampliamento dell'impianto ha interessato prevalentemente il perimetro occidentale dell'impianto; tale sistemazione verrà completata con l'integrazione del progetto anche lungo il confine meridionale, dove è previsto l'ampliamento, tramite la realizzazione di colline artificiali e, il riequipaggiamento delle cortine boscate lungo i settori orientale e settentrionale. L'effetto complessivo delle mitigazioni è simulato nella foto di Figura 6.12.



**Figura 6.12** – Vista dell’Impianto a conclusione del progetto di mitigazione ambientale.

In seguito all’analisi del paesaggio sono stati individuati 3 punti di vista ritenuti significativi al fine di realizzare altrettante fotosimulazioni relative alle nuove opere previste nel progetto di ampliamento dell’impianto.

I tre punti prescelti sono:

- PUNTO DI VISTA 1– Lungo la Strada per Flero, lato orientale e sud-orientale dell’impianto;
- PUNTO DI VISTA 2 – Vista dall’abitato di Fornaci, lato occidentale dell’impianto.
- PUNTO DI VISTA 3 – Vista dal Cimitero di Fornaci, lato nord dell’impianto.

È stato eseguito il foto-inserimento relativo al PUNTO 1 che rappresenta un punto ad elevata fruibilità e di fatto costituisce la panoramica maggiormente scoperta e vulnerabile dell’impianto che è visibile in molte porzioni esistenti (gasometri, ispessitori et.). Con l’inserimento delle opere di mitigazione e il riequipaggiamento della cortina alberata in parte già esistente, tuttavia l’opera può risultare ben mascherata e alla fine inserirsi armoniosamente nel contesto a matrice agricola -produttiva dell’area in cui si colloca.

In generale il progetto di mitigazione ambientale, implementato già da alcuni anni, ha lo scopo di realizzare una protezione visiva e un filtro d’isolamento mediante colline e piantagioni boschive realizzate sui lati del perimetro dell’impianto<sup>21</sup>.

<sup>21</sup> Per le opere di mitigazione descritte si fa riferimento alla relazione di progetto dello Studio Arch. Renon “Opere di mitigazione ambientale-Relazione Tecnica”, gennaio 2007.

Le foto-simulazioni confermano che le nuove opere in progetto non apportano aumenti volumetrici tali da risultare impattanti sulla matrice paesaggio. Infine, il completamento delle opere di mitigazione previste, così come è possibile osservare dalle tavole di foto-simulazione, permetteranno un completo mascheramento anche delle strutture attuali, là dove oggi sono presenti alcuni fronti particolarmente vulnerabili (vista da Flero e dal Cimitero).

L'impatto sul paesaggio in fase di cantiere, essendo di carattere temporaneo e limitato come spazi interessati, numerosità di mezzi di trasporto presenti ed elementi costruttivi accessori, può ritenersi trascurabile.

### 6.3.7 CONSUMI DI RISORSE, PRODUZIONE DI RIFIUTI

#### 6.3.8 ENERGIA

La Tabella 6.3.8 sintetizza i dati dei consumi previsti per i tre scenari considerati.

**Tabella 6.3.8**

Stima del consumo energetico.

Scenario	Consumo energetico globale (kWh/y)	Consumo specifico medio (kWh/m <sup>3</sup> )
Attuale	24.904.469	0,85
Intermedio	65.896.352	1,27
Futuro	71.825.240	1,11

Dai dati riportati in tabella per i tre scenari di riferimento, risulta evidente come con l'evolversi della situazione impiantistica del depuratore, dal 2005 al 2016 (scenario a regime in cui l'ampliamento risulta completato), vede anche l'aumento dei consumi energetici globali in termini assoluti.

L'incremento dei consumi risulta associabile all'estensione dell'utilizzo di una tecnologia innovativa per il comparto biologico (membrane) in grado di assicurare un notevolissimo incremento dei risultati di depurazione con, altresì, minori ingombri planimetrici rispetto alle più tradizionali soluzioni a fanghi attivi.

##### 6.3.8.1 Utilizzo di materie prime in fase di esercizio

L'incremento delle portate trattate, unitamente alle tecnologie di trattamento adottate, comporterà un aumento del consumo di reagenti chimici passando dallo Scenario attuale a quello intermedio e futuro; in particolare:

- acido citrico e ipoclorito di sodio per la nuova linea “D”;
- cloruro ferrico per la rimozione del fosforo, avendo optato per il trattamento chimico di defosfatazione in simultanea (co-precipitazione); tale aumento sarà notevole soprattutto passando dallo Scenario 0 allo scenario 1;
- latte di calce per il controllo del pH; in tal caso il consumo tra lo Scenario 0 e lo Scenario 1 quadruplicherà, per aumentare poi ancora, in modo decisamente meno sensibile, nello Scenario 2;
- condizionante per le fasi di ispessimento e disidratazione del fango di supero (soluzione polielettrolitica); per tale reagente il consumo aumenterà di poco meno del 5% tra gli Scenari 0 e 1, mentre subirà un incremento più netto nello Scenario 2 (c.a. del 30% rispetto allo scenario 1).

Nonostante, tuttavia, in termini assoluti si verifichi un aumento del consumo di reagenti, si ricorda che la centralizzazione del servizio di depurazione presso un unico polo garantirà una maggiore razionalità (e razionalizzazione) nell’impiego di tali risorse rispetto ad una situazione decentrata.

#### 6.3.9 PRODUZIONE DI RIFIUTI

I principali rifiuti prodotti dal processo depurativo sono:

- Fanghi disidratati CER. 190804 / 190805;
- Grigliati e sabbie CER. 190802.

A valle dei processi della linea biologica, sia per lo Scenario 1 sia per lo Scenario 2, le quantità di fango prodotte subiranno significative variazioni (in termini di riduzione in rapporto ai carichi inquinanti trattati presso il polo depurativo) in funzione delle tecnologie prescelte per la riqualificazione della linea fanghi (nel caso specifico del polo di Verziano, un processo di idrolisi ed uno di essiccamento termico).

In ogni caso, vale la pena di evidenziare che la tecnologia proposta per la realizzazione della nuova linea di depurazione “D”, grazie all’elevata concentrazione di biomassa nella vasca, comporterà già di per sé sensibili riduzioni nella produzione di fango rispetto agli impianti a fanghi attivi convenzionali, come del resto i gestori dell’impianto di Verziano hanno potuto recentemente constatare nell’esercizio del bioreattore “B”.

Prima del recapito finale, il fango sarà essiccato termicamente (inertizzato) allo scopo di aumentarne drasticamente il tenore di secco (anche oltre il 90%).

Successivamente, la biomassa, adeguatamente trattata, potrà essere smaltita in agricoltura oppure nel vicino termoutilizzatore gestito da ASM BRESCIA SPA.

In entrambi i casi il bilancio ambientale sarà certamente positivo: infatti, lo smaltimento in agricoltura prevede il recupero ed il riutilizzo della risorsa come fonte di nutrienti per il terreno, mentre nel secondo caso si ha un recupero prettamente energetico.

### 6.3.10 TRAFFICO

La Tabella 6.3.9 sintetizza il numero di mezzi previsti nei tre scenari di progetto.

**Tabella 6.3.9**

Numero mezzi in entrata e in uscita dall'impianto per i tre scenari previsti.

<b>Materiale trasportato</b>	<b>N. mezzi totale Scenario Attuale</b>	<b>N. mezzi totale Scenario Intermedio</b>	<b>N. mezzi totale Scenario Finale</b>
Percolato	2.105	2.105	2.105
Fanghi	600	516	650
Altro <sup>(*)</sup>	122	1.039	1.352
<b>Totale</b>	<b>2.827</b>	<b>3.660</b>	<b>4.017</b>

<sup>(\*)</sup> si intendono tutti i prodotti (quali chemicals etc.) impiegati nel processo depurativo

In generale per tutti gli scenari previsti l'incidenza dei mezzi pesanti legati all'attività dell'impianto di Verziano, attuale e futura, è trascurabile rispetto al numero di transiti giornaliero complessivo (mezzi leggeri più mezzi pesanti) lungo le arterie stradali interessate.

Se si considerano i dati lungo la SP IX e la Tangenziale Sud, dove è possibile distinguere il dato del traffico leggero rispetto a quello pesante (vedi Quadro di Riferimento Ambientale), è possibile osservare come i mezzi pesanti siano circa il 10-15% dei transiti totali. Trasponendo questa considerazioni ai dati di Tabella 6.3.9 si ottiene che il transito giornaliero di mezzi pesanti varia da c.a. 200 a c.a. 450. L'incidenza del numero di mezzi di servizio all'impianto risulta comunque limitato dato che rappresenta c.a. il 3-4% dei mezzi pesanti in transito lungo le arterie stradali di interesse.

In termini di aumento di mezzi nel passare dallo Scenario 0 allo scenario 2, si osserva come questo sia poco rilevante anche perché, nonostante l'aumento determinato dai trasporti dei chemicals, la quantità di percolato in entrata, che comunque rappresenta il carico di mezzi maggiore, rimane invariata nei tre scenari considerati.



### 6.3.11 IMPATTO ACUSTICO

La valutazione di impatto acustico ambientale relativa al progettato ampliamento dell'impianto di depurazione di Verziano si avvale dei dati acustici di stima ottenuti mediante l'utilizzo di un modello di simulazione matematica (SOUNDPLAN) che calcola la propagazione sonora verso l'ambiente esterno.

In termini di propagazione del rumore verso l'ambiente esterno sono state valutate le EMISSIONI e le IMMISSIONI assolute; vale a dire la stima del Leq diurno [TR: 06.00 – 22.00] e del Leq notturno [TR: 22.00 – 06.00] in punti e ricevitori, posti ad un'altezza da terra pari a 4 metri, distribuiti sul territorio circostante.

Negli stessi ricevitori, vale a dire in prossimità di abitazioni private esistenti, è stata altresì accertata la rispondenza ai valori limite differenziali diurni e notturni.

L'immissione differenziale è stata ottenuta dalla differenza matematica tra il livello di rumore post-operam (assetto definitivo a lavori ultimati) e quello residuo (misure ad impianto completamente spento).

Le fonti sonore considerate nello SCENARIO FINALE sono state le seguenti:

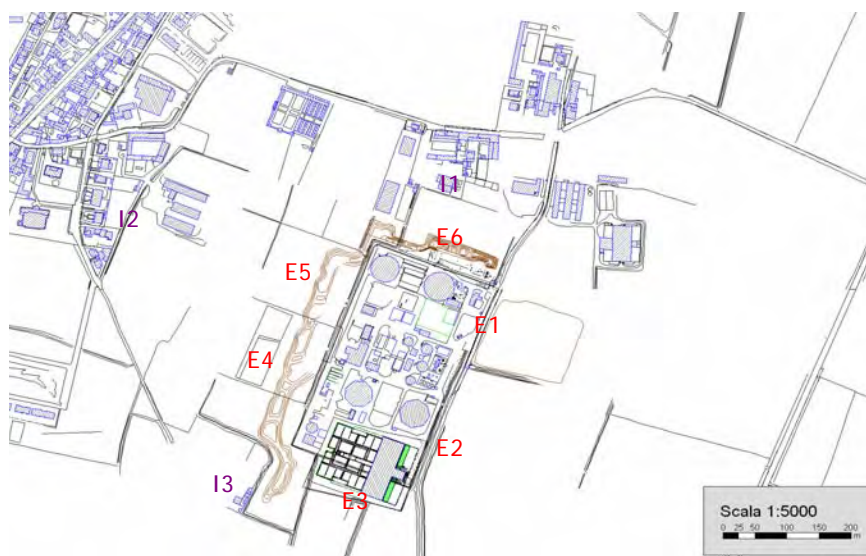
- Locale compressori per dissabbiatori pre -trattamenti nord
- Locale affinamento LINEA "A"
- Locale tecnologico LINEA "B"
- Locale compressori ossidazione LINEE "A" e "B"
- Locale centrifughe
- Locale post-disidratazione linea fanghi
- Locale essiccamento linea fanghi
- Locale predisidratazione linea fanghi
- Locale compressori biogas
- Locale caldaia e generatore biogas
- Locale chimico – fisico
- Locale pompe autoclave LINEA "C"
- Locale compressori ossidazione LINEA "C"
- Locale tecnologico LINEA "D"
- Comparto pretrattamenti ingresso collettore fognario NORD
- Vasca equalizzazione ed omogeneizzazione
- Vasca ultrafiltrazione LINEA "B"
- Vasche trattamento LINEA "D"

- Nastro trasportatore ingresso locale essiccamento
- Nastro trasportatore uscita prodotto essiccato
- Torcia generatore
- Camino generatore
- Pompe autoclave nord e antincendio
- Compressori dissabbiatori vecchi pretrattamenti
- Pompe impianto THP – TIPO A
- Pompe impianto THP – TIPO B
- Aerotermi generatore
- Torcia biogas
- Pompe ricircolo impianto percolato

I risultati della simulazione sono forniti come stime puntuali e come mappe di curve del rumore, in dB(A), su piani orizzontali rispetto al piano campagna.

Sono effettuate delle stime di rumorosità in alcuni punti e ricevitori distribuiti sull'intera area oggetto di studio.

Le posizioni di stima scelte (Figura 6.14) sono collocate in corrispondenza sia della cinta di proprietà del impianto (Ei), sia in prossimità di aree edificate o di aree edificabili esistenti nelle strette vicinanze all'area industriale di Verziano (I<sub>i</sub>).



**Figura 6.13** – Ubicazione dei punti di stima.

### 6.3.11.1 Valori di emissione

Nella quinta colonna della Tabella 6.3.10 e della Tabella 6.3.11 vengono inseriti i valori di stima dei livelli sonori determinati, a 3 metri d'altezza da terra, in corrispondenza dei punti [ID]. Tali valori sono stati forniti direttamente dal modello di calcolo.

**Tabella 6.3.10**

Livelli diurni di emissione sonora.

VALORE LIMITE EMISSIONI – LIVELLO EQUIVALENTE DI RUMORE STIMATO				
LATO	ID	CLASSE	VALORE LIMITE EMISSIONI	Leq <sub>diurno</sub> (A) STIMATO
EST	E1	IV	60	48,0
	E2	IV	60	45,5
SUD	E3	IV	60	43,5
OVEST	E4	IV	60	45,5
	E5	IV	60	45,0
NORD	E6	IV	60	46,0

**Tabella 6.3.11**

Livelli notturni di emissione sonora.

VALORE LIMITE EMISSIONI – LIVELLO EQUIVALENTE DI RUMORE STIMATO				
LATO	ID	CLASSE	VALORE LIMITE EMISSIONI	Leq <sub>notturno</sub> (A) STIMATO
EST	E1	IV	50	48,0
	E2	IV	50	45,5
SUD	E3	IV	50	43,5
OVEST	E4	IV	50	45,5
	E5	IV	50	45,0
NORD	E6	IV	50	46,0

L'uguaglianza tra il livello sonoro determinato in periodo di riferimento diurno e notturno è dovuta alla scarsa rilevanza della variazione, sia in termini numerici che energetici, del funzionamento di alcune apparecchiature ausiliarie.

I livelli equivalenti stimati, nei punti presi in esame, per le emissioni sonore diurne e notturne risultano sempre compatibili con i valori limite fissati per la CLASSE IV di appartenenza.

### 6.3.11.2 Valori di immissione assoluta

Nella quinta colonna della Tabella 6.3.12 e della Tabella 6.3.13 vengono riportati i valori di stima dei livelli sonori determinati in prossimità dei ricevitori [ID] ubicati nell'area periferica all'area di Verziano. Tali valori sono stati forniti direttamente dal modello di calcolo.

I valori del livello diurno e notturno di rumorosità residua (Leq), assunti negli stessi ricevitori ed inseriti nella quarta colonna, sono stati tratti dalle indagini condotte il 18 Giugno 1998 per il rumore notturno e il Dicembre 2005 per quello diurno.

**Tabella 6.3.12**

Livelli diurni di immissione sonora.

RICEVITORI [ID-LATO]	CLASSE	VALORE LIMITE $L_{eq[06-22]}$ [dB(A)]	Leq <sub>diurno</sub> (A)		Leq <sub>diurno</sub> (A) GLOBALMENTE IMMESSO (RESIDUO + STIMATO)
			MISURATO (RESIDUO)	STIMATO	
I1 - NORD	III	60	47,0	42,4	48,5
I2 - OVEST	III	60	51,5	40,3	52,0
I3 - SUD	III	60	51,0	43,7	51,5

**Tabella 6.3.13**

Livelli notturni di immissione sonora.

RICEVITORI [ID-LATO]	CLASSE	VALORE LIMITE $L_{eq[22-06]}$ [dB(A)]	Leq <sub>notturno</sub> (A)		Leq <sub>notturno</sub> (A) GLOBALMENTE IMMESSO (RESIDUO + STIMATO)
			MISURATO (RESIDUO)	STIMATO	
I1 - NORD	III	50	43,5	42,2	46,0
I2 - OVEST	III	50	41,0	40,2	43,5
I3 - SUD	III	50	42,5	43,6	46,0

I livelli equivalenti delle immissioni sonore, diurne e notturne, stimate nei ricevitori presi in esame, risultano sempre compatibili con i valori limite fissati per la CLASSE III di destinazione d'uso del territorio a cui appartengono.

### 6.3.11.3 Valori di immissione differenziale

La corretta applicazione del criterio differenziale prevede che i rilievi fonometrici con e senza la sorgente sonora oggetto di verifica siano effettuati all'interno di ambienti abitativi mentre nel presente caso la sorgente è definita a partire da dati di stima forniti dal codice di calcolo. Tuttavia il decreto che norma l'esercizio degli impianti a ciclo

produttivo continuo prevede la verifica del rispetto dei valori differenziali come condizione necessaria per il rilascio dell'autorizzazione alla costruzione dell'opera.

In applicazione di tale dettato ed assumendo come:

- livello di rumorosità ambientale (clima acustico post-operam ottenuto dalle simulazioni);
- livello rumorosità ante-operam (valori tratti dalle indagini condotte il 18 giugno 1998 per il rumore notturno e il dicembre 2005 per quello diurno),

si ottiene:

**Tabella 6.3.14**

Valori differenziali diurni di immissione sonora.

RICEVITORI [ID-PIANO]	LATO	VALORE LIMITE $L_{eq[06-22]}$	Leq <sub>diurno</sub> (A)	Leq <sub>diurno</sub> (A)	Leq <sub>diurno</sub> (A)
			POST-OPERAM SCENARIO A + RESIDUO	ANTE-OPERAM RESIDUO	COLONNA IV – COLONNA V
P1– (1° PIANO) h = 2,8 m	NORD	5	47,7 [39,6 + 47,0]	47,0	0,7
P1– (2° PIANO) h = 3,6 m	NORD	5	48,0 [41,4 + 47,0]	47,0	1,0
P2– (1° PIANO) h = 2,8 m	OVEST	5	51,7 [38,6 + 51,5]	51,5	0,2
P2– (2° PIANO) h = 3,6 m	OVEST	5	51,6 [37,7 + 51,5]	51,5	0,1
P3– (1° PIANO) h = 2,8 m	SUD	5	51,0 [34,0 + 51,0]	51,0	0,0
P3– (2° PIANO) h = 3,6 m	SUD	5	51,2 [38,0 + 51,0]	51,0	1,2

**Tabella 6.3.15**

Valori differenziali notturni di immissione sonora.

RICEVITORI [ID-PIANO]	LATO	VALORE LIMITE $L_{eq[06-22]}$	Leq <sub>diurno</sub> (A)	Leq <sub>diurno</sub> (A)	Leq <sub>diurno</sub> (A)
			POST-OPERAM SCENARIO A + RESIDUO	ANTE-OPERAM RESIDUO	COLONNA IV – COLONNA V
P1– (1° PIANO) h = 2,8 m	NORD	3	43,4 [39,3 + 42,2]	42,2	1,8
P1– (2° PIANO) h = 3,6 m	NORD	3	44,7 [41,2 + 42,2]	42,2	2,5
P2– (1° PIANO) h = 2,8 m	OVEST	3	42,0 [38,6 + 39,5]	39,5	2,5

RICEVITORI [ID-PIANO]	LATO	VALORE LIMITE $L_{eq[06-22]}$	Leq <sub>diurno</sub> (A)	Leq <sub>diurno</sub> (A)	Leq <sub>diurno</sub> (A)
			POST-OPERAM SCENARIO A + RESIDUO	ANTE-OPERAM RESIDUO	COLONNA IV – COLONNA V
P2– (2° PIANO) h = 3,6 m	OVEST	3	41,6 [37,6 + 39,5]	39,5	2,1
P3– (1° PIANO) h = 2,8 m	SUD	3	43,0 [33,9 + 42,5]	42,5	0,5
P3– (2° PIANO) h = 3,6 m	SUD	3	43,7 [37,8 + 42,5]	42,5	1,2

Le differenze, tra il livello sonoro stimato in facciata agli edifici in presenza ed in assenza del funzionamento degli impianti del Verziano, indicate numericamente nell'ultima colonna delle Tabelle sopra riportate, risultano inferiori ai valori prescritti pari a 5 dB(A) di giorno e 3 dB(A) di notte.

#### 6.3.11.4 Conclusioni

La riqualificazione e il potenziamento degli impianti del depuratore di Verziano sono stati ideati adottando in fase di realizzazione tutti quegli accorgimenti tesi a minimizzare l'impatto acustico verso l'ambiente esterno e verso gli ambienti abitativi.

Particolare cura è stata quindi riservata ai sistemi di contenimento del rumore alla fonte mediante:

- la chiusura, degli impianti caratterizzati da elevate emissioni sonore, all'interno di doppi edifici (cabine silenti sulle macchine poste a loro volta all'interno di edifici costruiti con pareti laterali e tetto ad elevate prestazioni di isolamento acustico);
- la tamponatura esterna ed interna degli edifici realizzata con pannelli metallici e materiali dotati di elevato potere fonoassorbente e fonoisolante;
- l'impiego di silenziatori per gli impianti che non possono essere isolati acusticamente tipo le prese di ventilazione dell'edificio motore che sono mascherate da alette metalliche deflettici.

A lavori di ristrutturazione ultimati l'area industriale del Verziano nel suo complesso eserciterà a ciclo produttivo continuo con punte di massimo carico nell'arco delle ore centrali della giornata, dalle ore 12.00 alle ore 16.00, e decremento graduale della potenzialità nelle ore notturne con punte minime dalle ore 05.00 alle ore 08.00.

Alla luce dei livelli sonori forniti dal codice di calcolo si osserva che vengono sempre rispettati i valori limite diurni e notturni spettanti alle EMISSIONI e alle IMMISSIONI ASSOLUTE e DIFFERENZIALI fissati per le relative CLASSI di appartenenza dei punti

e dei ricevitori, prossimi ad abitazioni o situati in aree edificabili, distribuiti sul territorio circostante.

Si può pertanto ragionevolmente ritenere che l'assetto futuro di esercizio degli impianti del Verziano non produca disturbo rilevante verso l'ambiente esterno e verso gli ambienti confinati; altresì si può sostenere che la situazione attuale di rumorosità ambientale diurna e notturna nell'area periferica al contesto urbanistico in esame non venga significativamente alterata.

#### 6.4 SINTESI DEGLI INTERVENTI MITIGATIVI PROPOSTI

Per quanto attiene i potenziali impatti in fase di realizzazione si suggerisce l'adozione delle seguenti misure:

- dotare il cantiere di una centrale di betonaggio che permetterebbe di annullare il numero di viaggi relativo al trasporto di calcestruzzo;
- regolamentazione dello scarico delle acque derivate dalle operazioni di aggotamento della falda in modo da non alterare il regime idrologico del fontanile a valle;
- anticipare la messa a dimora degli alberi e degli arbusti nelle parti non interessate direttamente dagli scavi, dalle costruzioni, dalle piste di cantiere e dagli spazi di manovra e deposito in modo da disporre a fine lavori degli equipaggiamenti arborei ed arbustivi inseriti nel contesto.

Per quanto riguarda le principali componenti si suggerisce inoltre in fase di esercizio l'adozione delle seguenti misure.

- Atmosfera
- contenimento della diffusione di odori ed aerosol attraverso la copertura delle sezioni a potenziale diffusione e realizzazione, nel caso se ne riscontri la necessità attraverso misurazioni appositamente effettuate in sito, di impianto di aspirazione e trattamento di deodorizzazione dell'aria esausta a servizio di tali sezioni;
  - in aggiunta si suggerisce la dotazione di sistema di abbattimento degli NOx dal processo di combustione nei motori di cogenerazione.

- Acque sotterranee
- quale unica misura aggiuntiva rispetto a quanto già previsto dal progetto si suggerisce di predisporre una rete di monitoraggio quali -quantitativa delle acque, che permetta non solo di verificare gli standard qualitativi delle acque idropotabili, ma di monitorare il possibile impatto generato dall'impianto sui fontanili prossimi al confine sud dell'impianto stesso.
- Acque superficiali
- si segnala l'opportunità di ampliamento dell'area di spaglio in fregio al Vaso Fiume di Verziano; questo intervento apporterebbe un indubbio beneficio nel controllo dei deflussi permettendo una riduzione delle portate al colmo transitanti a valle del depuratore di Verziano.;
  - l'attuazione del programma di risezionamento del Vaso Garzetta delle Fornaci e la realizzazione del nuovo canale scolmatore Garzetta-Mella consentiranno inoltre un miglioramento radicale della situazione di criticità presente nella zona a Sud dell'impianto di depurazione di Verziano
  - per quanto riguarda gli aspetti qualitativi si propone di predisporre un piano di monitoraggio della rete idrica sottesa allo scarico del depuratore, che potrebbe, almeno inizialmente, avere la stessa struttura della campagna di monitoraggio eseguita nell'autunno 2006.



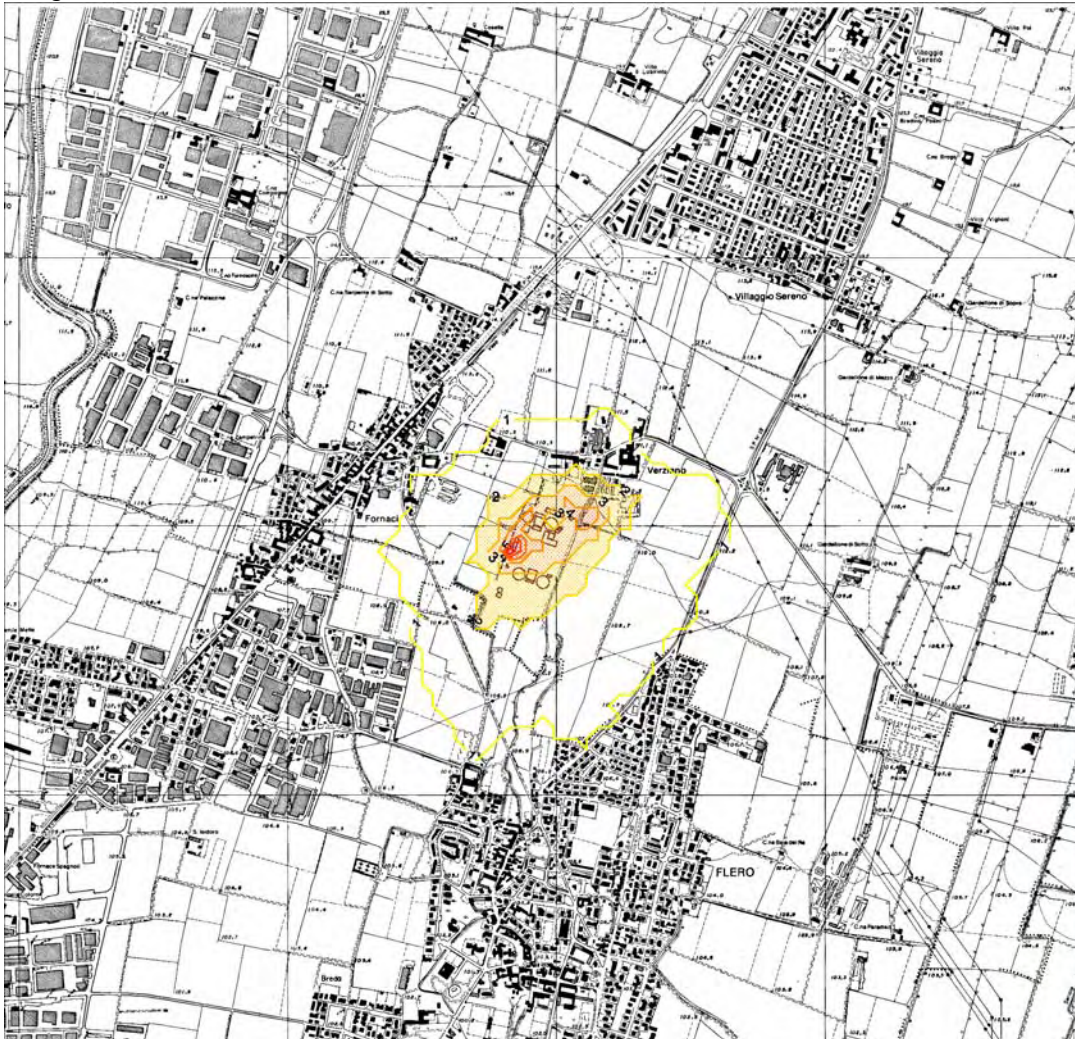
## 7. ALTERNATIVA “ZERO”

Nel caso in esame l'Alternativa “0” è rappresentata dall'ipotesi di non intervento presso l'impianto di Verziano e di realizzazione, in sostituzione dell'unico impianto centralizzato, di impianti di minori dimensioni a servizio dei Comuni ai quali l'intervento è destinato.

Come ampiamente dimostrato nell'ambito del Quadro di Riferimento Programmatico, la soluzione progettuale presentata è legittimata dalle scelte attuate in sede di pianificazione e, sulla base delle suddette motivazioni di carattere tecnico gestionale, la soluzione progettuale è sicuramente migliorativa rispetto alla realizzazione di impianti di piccole dimensioni collocati nell'ambito del bacino.

Dal punto di vista ambientale si può dire che il mancato conseguimento di obiettivi tecnico gestionali determinerebbe inevitabili implicazioni di carattere ambientale con sicuri svantaggi in termini di qualità sulle componenti più significative.

**Figura 2.4.2**



Analisi degli effetti sulla qualità dell'aria delle emissioni odorigene del depuratore di Brescia-Verziano

Simulazione della dispersione di inquinanti atmosferici

Modello: ISC3

Sorgente: Depuratore Verziano  
Caso: Scenario Medio Periodo

Inquinante: Unità di Odore  
Parametro: 98-mo percentile delle medie orarie

Valore massimo: 8 UO/mc



Tavola 3

**Figura 2.4.3**



### Analisi degli effetti sulla qualità dell'aria delle emissioni odorogene del depuratore di Brescia-Verziano

Simulazione della dispersione di inquinanti atmosferici

Modello: ISC3

Sorgente: Depuratore Verziano  
Caso: Scenario Medio Periodo

Inquinante: Unità di Odore  
Parametro: 90-mo percentile delle medie orarie

Valore massimo: 3 UO/mc

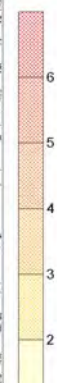
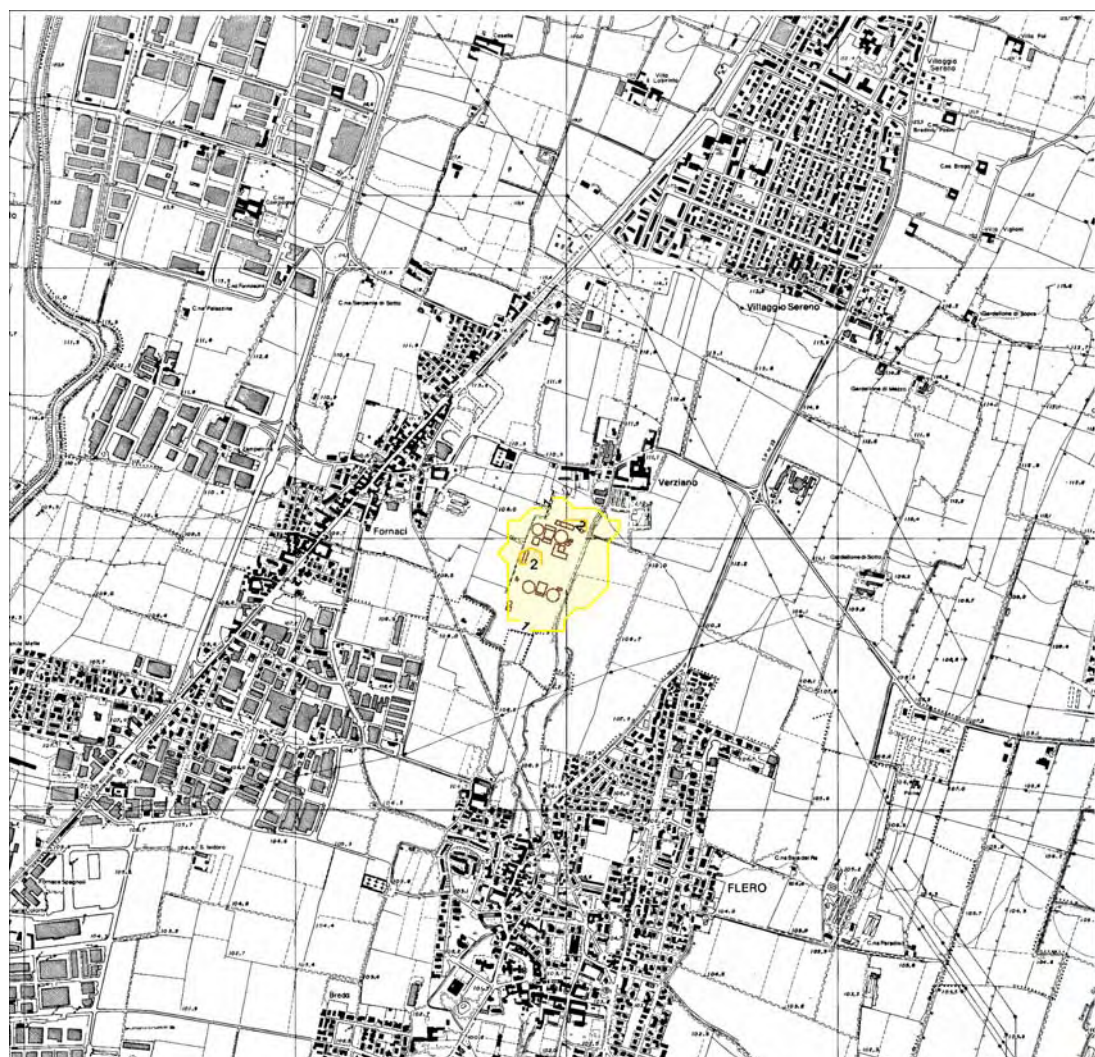


Tavola 4

Figura 2.4.4