



Discarica per rifiuti non pericolosi di Finale Emilia

Valutazione di Impatto Ambientale

L.R. 9/99 come integrata ai sensi del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
Ottimizzazione dell'area tecnologica esistente
con adeguamento della capacità volumetrica

ELABORATO 5

Quadro di riferimento ambientale: Ambiente idrico

Approvato	R. Superbi	 Feronia S.r.l. L'Amministratore Delegato dott. Riccardo Superbi	
Controllato	C. Faraone		
Redatto	P. Zoppellari Zoppellari & Associati		
Rev.	00	Data	29/10/2015
Cod. Doc		Pagine	1 di 38

zoppellari & associati
società di ingegneria

ORDINE INGEGNERI PROV. BOLOGNA

INGEGNERE
PAOLO ZOPPELLARI

Viale V. Randi 37 48121 Ravenna
Tel. 0544 281136 - Fax 0544 281136
www.zeiassociati.it - info@zeiassociati.it

LAUREA SPECIALISTICA
Sezione: A
N° 5589/A

Settori civile, ambientale, industriale, dell'informazione

SOMMARIO

1.	STATO DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE.....	3
1.1.	DESCRIZIONE DI INQUADRAMENTO DELLO STATO DELLE ACQUE SUPERFICIALI	3
1.1.1.	<i>Inquadramento su area vasta</i>	3
1.1.2.	<i>Inquadramento a scala locale</i>	4
1.1.3.	<i>Rete di monitoraggio regionale e provinciale</i>	7
1.1.4.	<i>Stato ambientale delle acque superficiali</i>	10
1.1.5.	<i>Caratterizzazione chimica delle acque superficiali</i>	13
1.2.	DESCRIZIONE DI INQUADRAMENTO DELLO STATO DELLE ACQUE SOTTERRANEE	15
1.2.1.	<i>Stato qualitativo delle acque sotterranee</i>	17
1.2.2.	<i>Stato quantitativo delle acque sotterranee</i>	22
1.2.3.	<i>Stato ambientale delle acque sotterranee.....</i>	24
1.2.4.	<i>Descrizione quali-quantitativa delle acque sotterranee a scala locale.....</i>	26
1.3.	DESCRIZIONE DEI PRELIEVI IDRICI AD USO INDUSTRIALE	29
2.	IMPATTI PER L'AMBIENTE IDRICO	32
2.1.	IMPATTI IN FASE DI CANTIERE.....	32
2.2.	IMPATTI SULLE ACQUE SUPERFICIALI IN FASE DI ESERCIZIO.....	33
2.3.	IMPATTI SULLE ACQUE SOTTERRANEE IN FASE DI ESERCIZIO	36
2.4.	IMPATTI SUI CONSUMI IDRICI.....	37

1. STATO DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

1.1. DESCRIZIONE DI INQUADRAMENTO DELLO STATO DELLE ACQUE SUPERFICIALI

1.1.1. Inquadramento su area vasta

L'area di interesse rientra nel bacino del Po che è il fiume più grande d'Italia, sia per la lunghezza dell'asta principale (650 km) che per la dimensione dei deflussi (la portata massima storica defluita nella sezione di chiusura di Pontelagoscuro, in occasione della piena del 1951, è di $10.300 \text{ m}^3/\text{s}$).

La superficie del bacino idrografico in senso stretto alla sezione di Pontelagoscuro è pari a 70.091 km^2 ; ad essa vanno aggiunte le aree costituenti il sottobacino di Burana – Po di Volano, che non fornisce contributi ai deflussi di piena, e il Delta. La superficie complessiva è pari a circa 74.000 km^2 di cui circa 70.000 km^2 in territorio italiano (Figura 1).

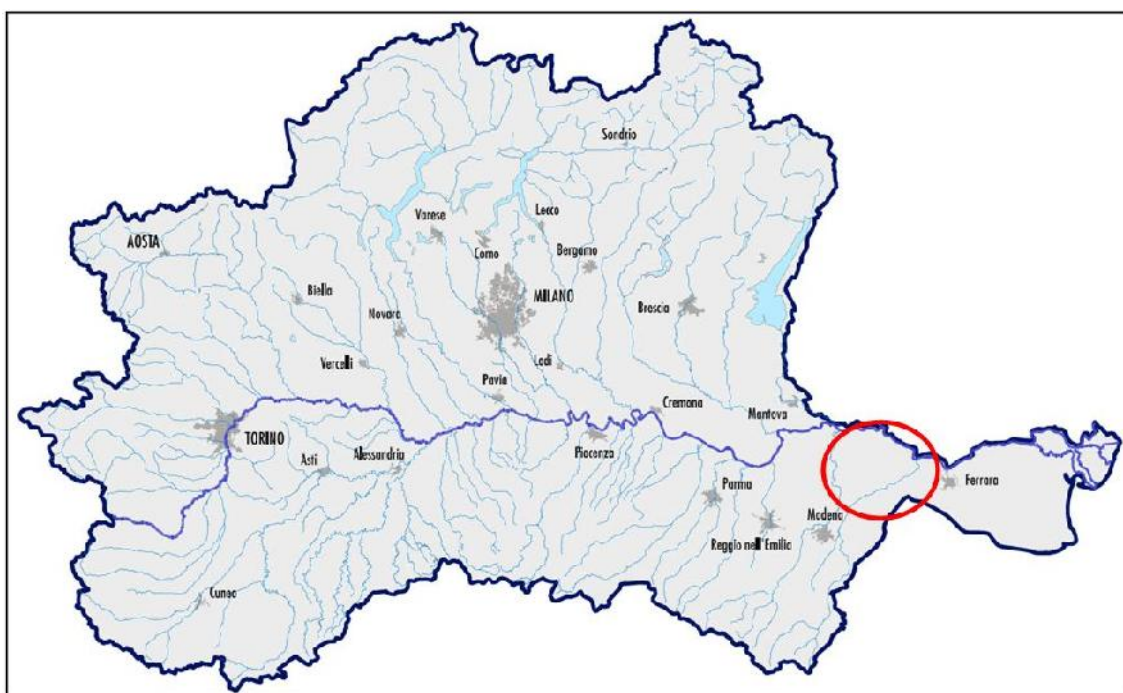


Figura 1 – Cartografia del bacino idrografico del Po (in rosso l'area d'intervento). [Fonte: PAI, 2001]

Il fiume Po costituisce per lunghi tratti il confine della regione Emilia-Romagna con le regioni Lombardia e Veneto, eccetto un tratto di circa 80 km tra le immissioni del Crostolo e del Panaro, denominato Oltrepò mantovano. Gli affluenti emiliani presentano un'incidenza decisamente modesta rispetto agli altri corsi d'acqua del bacino del fiume Po in termini sia di superfici imbrifere, sia di deflussi, nonché di carichi inquinanti, mentre più significativo risulta il contributo, che essi apportano in termini di trasporto solido.

L'area della provincia di Modena appartiene al sottobacino Emiliano che comprende la porzione del bacino del Po che si trova in Emilia-Romagna.

In particolare il territorio oggetto della presente relazione si trova nella piana alluvionale tra i fiumi Secchia e Panaro (Figura 2) che costituiscono il limite idrografico orientale del bacino del Po: ad est del Panaro infatti le acque vengono convogliate all'interno del bacino del fiume Reno.

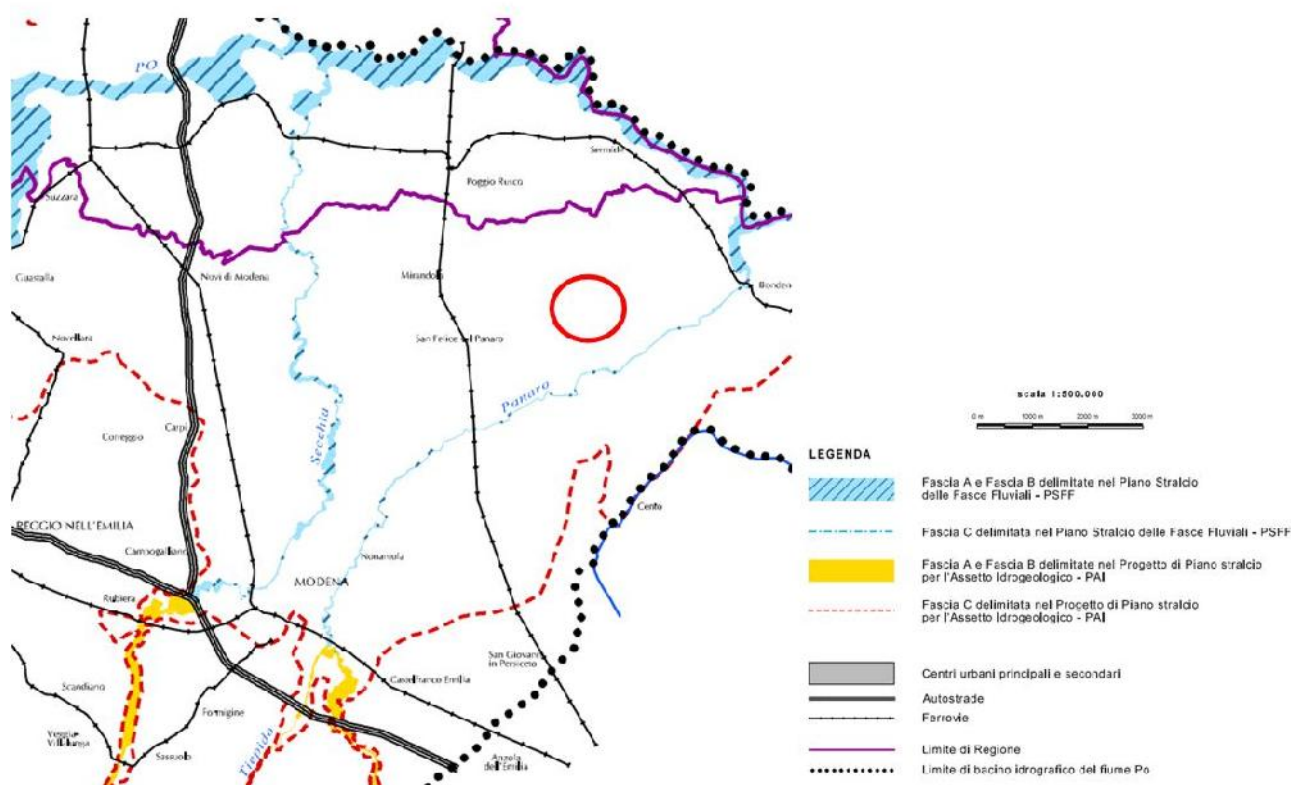


Figura 2 – Stralcio della carta degli stralci fluviali - affluenti Secchia e Panaro del Bacino Idrografico del Po (in rosso l'area di intervento) [Fonte: PAI, 2001]

1.1.2. Inquadramento a scala locale

Il bacino del fiume Panaro occupa buona parte del territorio della Provincia di Modena, parte di quello della Provincia di Bologna e, limitatamente, le Province di Pistoia (Abetone), Ferrara (Bondeno) e Mantova (Oltrepò mantovano).

Il bacino ha una superficie complessiva di 1.775 km² (2,5% circa della superficie complessiva del bacino del Po), il cui 45% ricade in ambito montano.

È delimitato a sud-ovest dal crinale appenninico tosco-emiliano e si estende con andamento sud-ovest — nord-est fino all'asse della pianura padana rappresentato dal fiume Po.

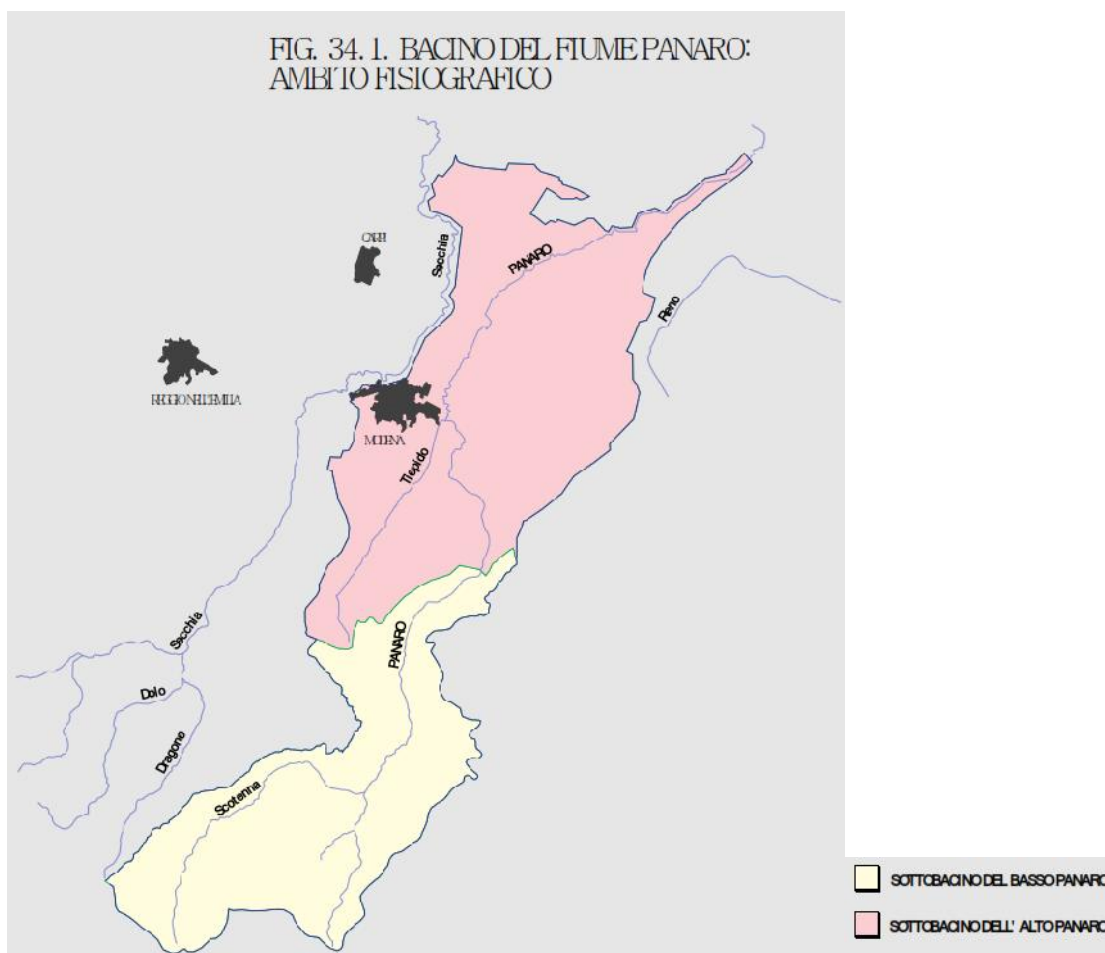


Figura 3 - Bacino del fiume Panaro – Ambito fisiografico
[Fonte: Autorità di bacino del fiume Po. Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi]

L'area oggetto del presente studio si colloca nella parte terminale dell'asta del fiume Panaro, caratterizzata dalla presenza di arginature che lo accompagnano dalla Via Emilia fino allo sbocco in Po, per contenere le alluvioni, prevalentemente ghiaiose nel tratto a monte mentre diventano limo-sabbiose nella parte a valle.

Il paesaggio di Finale Emilia è largamente dominato dall'acqua: il fiume Panaro e, in passato, in modo indiretto il fiume Secchia, hanno determinato lo scheletro, la struttura topografica e quella paesaggistica, mentre gli alvei minori, artificiali o naturali, solcano e segnano profondamente tutto il territorio comunale.

Il comune di Finale Emilia, trovandosi nella parte batimetricamente più bassa del bacino del Panaro, è stato nel tempo, anche se solo parzialmente, più volte alluvionato; le esondazioni si sono verificate prima della deviazione del corso, messa in opera alla fine del XIX° secolo e prima della costruzione dei dispositivi per la moderazione delle piene (cassa di espansione), che hanno diminuito notevolmente il rischio idraulico nell'area di Modena e nella pianura.

L'area del comprensorio della Bonifica di Burana è delimitata a Nord dal fiume Po, ed ovest dal fiume Secchia e a est dal fiume Panaro e si estende su un territorio di 72.500 ettari. Dal punto di vista dello scolo idraulico il comprensorio è suddiviso in due zone:

- le acque basse con estensione pari a circa 54.600 ettari;

- le acque alte con estensione pari a circa 17.880 ettari.

Il sito in oggetto rientra nella zona “Acque Basse”, che ha come collettore principale il canale Collettore di Burana che, dalla Fossa Mozza in località Confine di Pialstri, dirigendosi a Sud-Est, raggiunge Bondeno; qui il collettore sottopassa il fiume Panaro attraverso la Botte Napoleonica per proseguire fuori dal comprensorio e sfociare nel Po di Volano a circa 85 km.

In Figura 4 si possono osservare i principali canali e bacini di scolo nell'area locale della discarica di Finale Emilia.

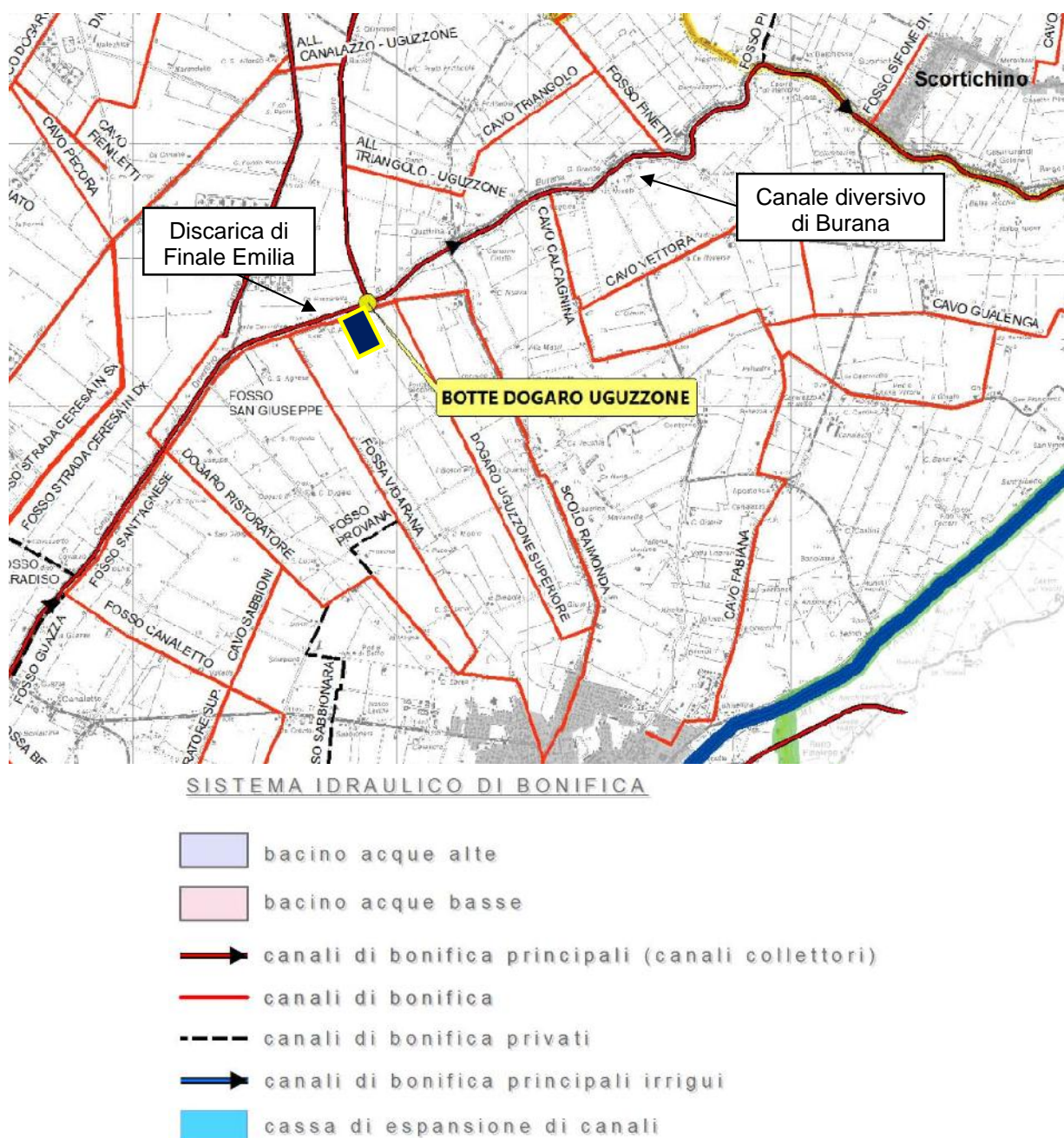


Figura 4 – Principali canali e bacini di scolo presenti nell'area di interesse
[Fonte: Consorzio della Bonifica Burana, Corografia Bassa Pianura Sinistra Panaro, anno 2013]

L'area di interesse si colloca in un'area depressa definita dal PTCP della Provincia di Modena (approvato con D.C.P. n. 46 del 18/03/2009) in parte "ad elevata criticità idraulica con possibilità di permanenza dell'acqua a livelli maggiori di 1 metro" e in parte "ad elevata criticità idraulica / aree a rapido scorrimento ad elevata criticità idraulica"; la carta della criticità idraulica identifica tali zone a causa della loro collocazione altimetrica e della loro geomorfologia superficiale, caratteristiche che provocano un drenaggio difficoltoso in occasione di eventi meteorici consistenti.

1.1.3. Rete di monitoraggio regionale e provinciale

Il controllo dello stato di qualità dei corpi idrici superficiali in Emilia-Romagna è condotto attraverso una rete di monitoraggio la quale assicura omogeneità di intervento a livello regionale ed è talvolta integrata a livello locale a scala provinciale o comunale.

La prima rete regionale di controllo delle acque superficiali, istituita dalla Regione Emilia-Romagna ai sensi della L.R. 9/83, risultava composta da 241 stazioni di monitoraggio, distribuite lungo i corsi d'acqua dei 32 bacini idrografici e del fiume Po, individuate in modo tale da interessare l'intera asta ed i principali affluenti, tenendo conto della dislocazione territoriale degli scarichi idrici originati dagli insediamenti urbani e produttivi.

Allo stato attuale, la rete ambientale regionale dei corsi d'acqua è costituita da 180 stazioni, di cui 73 di tipo A (di rilevanza nazionale) e 107 di tipo B (di rilevanza regionale). Tra le stazioni di tipo A, con la sigla As sono indicate quelle localizzate sui corpi idrici significativi, mentre con Al sono indicate le stazioni ritenute di interesse, in quanto ubicate su loro affluenti ritenuti di rilevante interesse in quanto possono influenzare la qualità delle acque. La localizzazione delle stazioni è stata progettata tenendo conto della morfologia del reticolo idrografico, della destinazione d'uso del territorio e della risorsa, della distribuzione spaziale delle pressioni ambientali

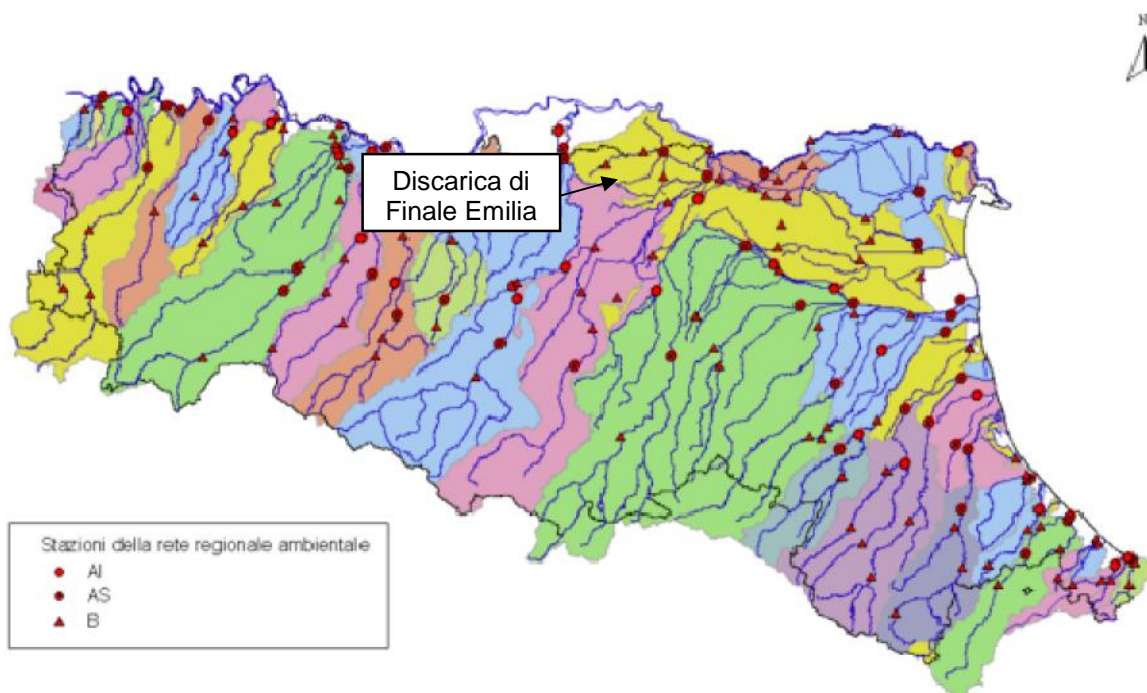


Figura 5 – Rete regionale di monitoraggio delle acque superficiali. [Fonte – ARPA Emilia-Romagna]

Nella Provincia di Modena, in cui è ubicato il sito in esame, sono operative 16 stazioni (Figura 6) di cui 8 afferenti al bacino del fiume Panaro e 8 al bacino del fiume Secchia.

Bacino del fiume Panaro				
Codice	Asta	Localizzazione	Rischio	Tipo monitoraggio
01220600	fiume Panaro	Ponte Chiozzo	*	Sorveglianza
01220850	rio Torto	Confluenza Panaro	+	Sorveglianza
01220900	fiume Panaro	Ponte di Marano - Marano	+	Sorveglianza
01221100	fiume Panaro	Porticello S. Ambrogio - Modena	R	Operativo
01221230	torrente Tiepido	Portile	R	Operativo
01221260	torrente Grizzaga	Via Curtalona	R	Operativo
01221450	canale Naviglio	Darsena di Bomporto	R	Operativo
01221600	fiume Panaro	Ponte Bondeno (FE)	R	Operativo
Bacino del fiume Secchia				
Codice	Asta	Toponimo	Rischio	Tipo monitoraggio
01201100	fiume Secchia	Traversa di Castellarano	+	Sorveglianza
01201150	fiume Secchia	A valle attrav. Str. Pedemontana, Sassuolo	R	Operativo
01201200	torrente Fossa di Spezzano	Colombarone - Sassuolo	R	Operativo
01201300	torrente Tresinaro	Briglia Monterotondo - Rubiera	R	Operativo
01201400	fiume Secchia	Ponte di Rubiera - Rubiera	R	Operativo
01201500	fiume Secchia	Ponte Bondanello - Moglia (MN)	R	Operativo
01201600	cavo Parmigiana Moglia	Cavo Parmigiana Moglia - Moglia (MN)	R	Operativo
01201700	canale Emissario	Ponte prime confl. Secchia - Moglia (MN)	R	Operativo

Figura 6 –Stazioni della rete di monitoraggio ARPA Emilia Romagna presenti nella Provincia di Modena
[Fonte: Report sulle acque superficiali e sotterranee in provincia di Modena anno 2010-2011, pubblicato nel 2013]

Come ulteriore approfondimento e integrazione del grado di conoscenza quali-quantitativo del reticolo idrografico principale e secondario, la rete di monitoraggio è stata inoltre estesa con 8 ulteriori stazioni poste su corpi idrici designati sulla base dell'art. 84 del D.Lgs. 152/06 acque dolci idonee alla vita dei pesci (Figura 7).

Acque dolci idonee alla vita dei pesci		
Codice	Corpo idrico	Localizzazione
01221200	torrente Tiepido	Loc. Sassone – Pavullo n.F. (ciprinicola)
01220800	rio Frascara	Loc. Pioppa – Guiglia (ciprinicola)
01220700	rio delle Vallecchie	Loc. Mulino delle Vallecchie – Guiglia (ciprinicola)
01220500	torrente Lerna	Loc. Frantoio Lucchi – Pavullo n.F. (salmonicola)
01220600	fiume Panaro	Loc. Ponte Chiozzo – Pavullo n.F. (salmonicola)
01220900	fiume Panaro	Loc. Ponte di Marano – Marano s.P (ciprinicola)
01200700	fiume Secchia	Loc. Lugo – Baiso (RE) (salmonicola)
01201100	fiume Secchia	Loc. Traversa di Castellarano - Castellarano (RE) (ciprinicola)

Figura 7 – Stazioni della rete di monitoraggio ARPA Emilia Romagna presenti nella Provincia di Modena per acque dolci idonee alla vita dei pesci [Fonte: Report sulle acque superficiali e sotterranee in provincia di Modena anno 2010-2011, pubblicato nel 2013]

Per quanto riguarda il Comune di Finale Emilia, la stazione di riferimento è rappresentata dalla stazione "Ponte Bondeno" (Tabella 1).

Stazione	Codice	Tipo	Caratterizzazione
Ponte Bondeno	01221600	RA O T	Chiusura di bacino. Riceve i contributi dal canale collettore Acque Alte in località Finale Emilia, che riceve a sua volta quelli del canale Torbido, del canale collettore Acque Basse nei pressi di Bondeno e del canale Diversivo di Burana che si immette nel Panaro nei pressi di Santa Bianca.

Tabella 1 – Caratteristiche della stazione di monitoraggio della qualità delle acque superficiali di Ponte Bondeno
[Fonte: Report sulle acque superficiali e sotterranee in provincia di Modena anno 2010-2011, pubblicato nel 2013]

Le sigle “RA”, “O” e “T” elencate nella tabella significano rispettivamente che si tratta di una stazione appartenente alla rete ambientale, con monitoraggio operativo e campionamenti con frequenza trimestrale.

Nella figura riportata di seguito (Figura 8), è possibile apprezzare il dettaglio della posizione della stazione di “Ponte Bondeno”.

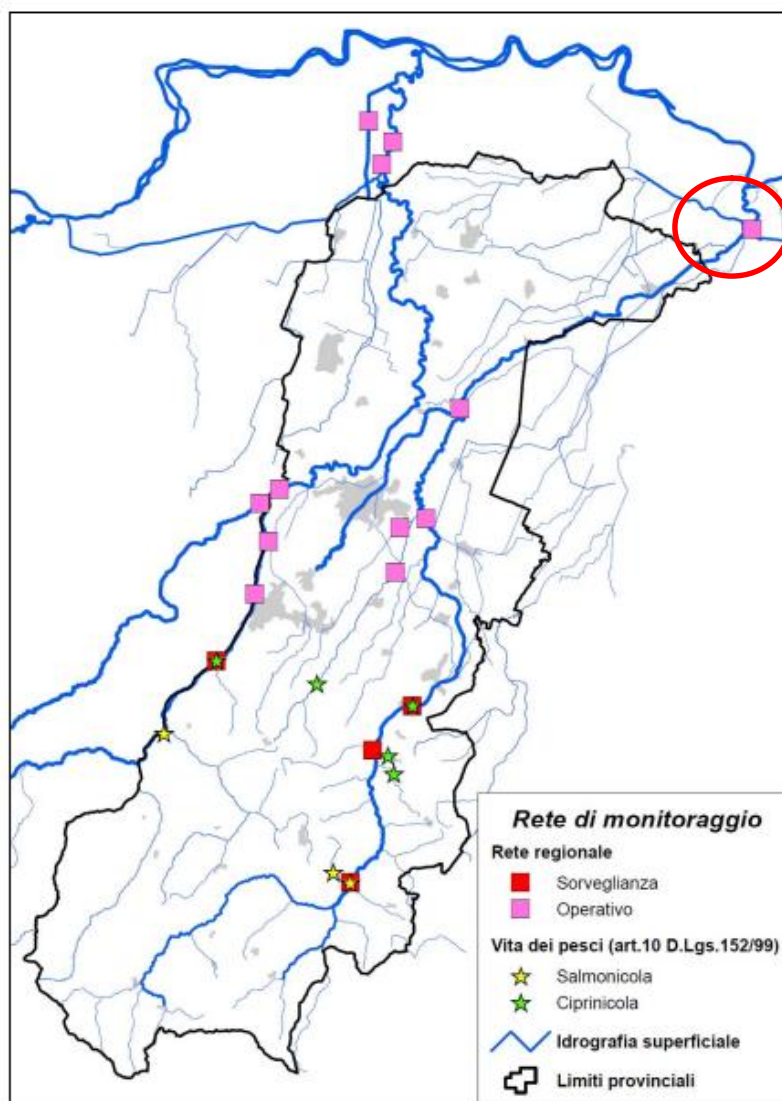


Figura 8 – Rete di Monitoraggio delle acque superficiali nella Provincia di Modena
[Fonte: Report sulle acque superficiali e sotterranee in provincia di Modena anno 2010-2011, pubblicato nel 2013]

1.1.4. Stato ambientale delle acque superficiali

Il D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. rappresenta la normativa di riferimento in materia di tutela delle acque dall'inquinamento.

Nel seguito del documento si farà, però, riferimento al D.Lgs. 152/99 (abrogato dal suddetto D.Lgs. 152/2006) relativamente alla metodologia per la classificazione dei corpi idrici in quanto risulta essere quella adottata nella stesura del PTA regionale.

La suddetta metodologia di classificazione dei corpi idrici superficiali è quella indicata dall'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99, che definisce gli indicatori e gli indici necessari per costruire il quadro conoscitivo dello stato ecologico ed ambientale delle acque (detto rispettivamente SECA e SACA), rispetto a cui misurare il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale prefissati.

Il Decreto introduce (al punto 2.1.1 dell'Allegato 1) la definizione di Stato Ecologico dei corpi idrici superficiali SECA come "espressione della complessità degli ecosistemi acquatici", alla cui definizione contribuiscono sia parametri chimico-fisici di base relativi al bilancio dell'ossigeno ed allo stato trofico, sia la composizione della comunità macrobentonica delle acque correnti. Il raffronto tra queste informazioni, espresse rispettivamente attraverso indici sintetici quali il Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (LIM) e l'Indice Biotico Esteso (IBE) consente di calcolare il giudizio di qualità sotto forma di Classe dello Stato Ecologico (SECA).

In particolare, il LIM è un indicatore di qualità fisico-chimica e microbiologica, valutato mediante sette parametri macrodescrittori: O₂ (ossigeno disciolto, espresso in saturazione percentuale), BOD₅ (domanda biochimica di ossigeno), COD (domanda chimica di ossigeno), N-NH₄⁺ (azoto ammoniacale), N-NO₃⁻ (azoto nitrico), P Totale (fosforo totale) ed Escherichia coli, mentre l'IBE è un indicatore indiretto del grado d'inquinamento (è di fatto una metodologia che utilizza lo stato delle popolazioni dei macroinvertebrati presenti nel corso d'acqua per valutarne il livello di inquinamento).

Per definire lo Stato Ecologico di un corpo idrico superficiale (SECA) si adotta l'intersezione riportata nella tabella seguente, dove a determinare la classe di appartenenza è il risultato peggiore tra quelli di LIM e di IBE. Il calcolo dello Stato Ecologico, in caso di assenza di IBE, è basato soltanto sul valore del LIM. Si tratta di un vero indice ecologico, ossia di un indice complessivo di qualità ambientale.

Ogni classe esprime il giudizio di qualità ecologica, che rappresenta il grado progressivo (da 1 a 5) di allontanamento del corso d'acqua dalla sua ipotetica condizione ottimale.

Qualità ecologica	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4	CLASSE 5
I.B.E.	10	8 - 9	6 - 7	4 - 5	1, 2, 3
L.I.M.	480 - 560	240 - 475	120 - 235	60 - 115	< 60
Stato della qualità	ELEVATO	BUONO	MODERATO	MEDIOCRE	SCADENTE
Colore caratteristico	Azzurro	Verde	Giallo	Arancione	Rosso

Tabella 2 – Stato Ecologico dei corsi d'acqua, in funzione del risultato di LIM e IBE. [Fonte: D.Lgs. 152/99]

Alla fine dell'attribuzione della Stato Ambientale del corso d'acqua (SACA), la Classe relativa allo stato ecologico SECA è raffrontata con i dati relativi alla presenza di altri inquinanti chimici, il cui elenco è stato aggiornato con DM 56/2009, in concentrazione inferiore o superiore rispetto a valori soglia, secondo lo schema riportato in tabella seguente. Si tratta di una correzione del valore SECA che si attiva nel caso in cui siano presenti i suddetti inquinanti.

Stato Ecologico ⇒	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
<i>Concentrazione inquinanti Tab. 1</i> ↓					
\leq Valore Soglia	ELEVATO	BUONO	SUFFICIENTE	SCADENTE	PESSIMO
$>$ Valore Soglia	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	PESSIMO

Tabella 3 – Stato Ambientale dei corsi d'acqua. [Fonte: D.Lgs. 152/99]

Al fine di classificare lo stato di qualità delle acque superficiali si fa riferimento ai dati riportati nel rapporto redatto da ARPA "Report sulle acque superficiali della provincia di Modena – Anno 2009". Si precisa che è stato pubblicato anche un rapporto più recente, che illustra gli esiti dei monitoraggi condotti negli anni 2010 e 2011 ma non rappresenta i dati di classificazione delle acque superficiali attraverso il parametro LIMeco, in quanto i dati disponibili sono relativi ad un solo biennio, rispetto al triennio necessario per la classificazione.

Lo stato della qualità biologica delle acque superficiali del sottobacino del fiume Panaro per il 2009 viene riassunto nelle tabelle seguenti, che visualizzano i valori degli indici LIM e IBE (Tabella 4) e degli indici SECA e SACA (Tabella 5), con le rispettive classi.

LIVELLO DI INQUINAMENTO DA MACRODESCRITTORI (LIM)

Corpo idrico	Stazione	Codice	Rete	Tipo		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
FIUME PANARO	Ponte Chiozzo	01220600	VdP	-	Punti	270	360	380	440	400	300	440	480	480
					Livello	2	2	2	2	2	2	2	1	1
FIUME PANARO	Ponte di Marano	01220900	RR	VdP	Punti	190	280	400	400	400	400	340	400	440
					Livello	3	2	2	2	2	2	2	2	2
FIUME PANARO	Ponte di Spilamberto	01221000	RR	B	Punti	210	280	340	340	300	380	320	340	290
					Livello	3	2	2	2	2	2	2	2	2
FIUME PANARO	Ponticello S. Ambrogio	01221100	RR	B	Punti	130	300	280	340	280	240	260	260	200
					Livello	3	2	2	2	2	2	2	2	3
FIUME PANARO	S.P. 1 Bomporto	01221300	RR	B	Punti	170	220	240	260	250	200	220	180	270
					Livello	3	3	2	2	2	3	3	3	2
CANALE NAVIGLIO	Ponticello loc. Bertola	01221400	RR	AI	Punti	40	55	60	65	55	60	65	55	55
					Livello	5	5	4	4	5	4	4	5	5
COLL. ACQUE ALTE	Chiusura di bacino Collettore Acque Alte Modenesi	01221500	RR	B	Punti	170	60	65	55	60	110	105	60	65
					Livello	-	4	4	5	4	4	4	4	4
FIUME PANARO	Ponte Bondeno	01221600	RR	AS	Punti	100	160	140	160	160	160	160	140	190
					Livello	4	3	3	3	3	3	3	3	3

⇒ Il monitoraggio chimico-microbiologico completo è stato effettuato fino a maggio, da giugno fino alla fine dell'anno sono stati analizzati solo i parametri dei pesticidi.

⇒ Il monitoraggio chimico-microbiologico completo è stato effettuato fino a maggio.

INDICE BIOTICO ESTESO (IBE)

Corpo idrico	Stazione	Codice	Rete	Tipo		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
FIUME PANARO	Ponte Chiozzo	01220600	VdP	-	I.B.E.	8/9	8/9	9	8	8	8	9	10	10
					C.Q.	II	II	II	II	II	II	II	I	I
FIUME PANARO	Ponte di Marano	01220900	RR	VdP	I.B.E.	8/4	8	8/4	8	8	8	8/4	8	8
					C.Q.	II	II	II	II	II	II	II	II	II
FIUME PANARO	Ponte di Spilamberto	01221000	RR	B	I.B.E.	8/7	8/7	8	8/7	7	7	6/7	8	n.d.
					C.Q.	II	III	II	III	II	n.d.	III	II	n.d.
FIUME PANARO	Ponticello S. Ambrogio	01221100	RR	B	I.B.E.	7/8	8	8	8	7	7/8	7	8/4	7
					C.Q.	III	II	II	II	II	III	III	II	III
FIUME PANARO	S.P. 1 Bomporto	01221300	RR	B	I.B.E.	n.d.	5/6	7	7	7	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
					C.Q.	n.d.	IV	III	III	III	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
FIUME PANARO	Ponte Bondeno	01221600	RR	AS	I.B.E.	3	4/5	6	6	5	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
					C.Q.	III	IV	III	III	III	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

n.d. Dato non disponibile

Tabella 4 - Andamento degli indici LIM ed IBE rilevati nelle acque superficiali del Bacino del Fiume Panaro. Periodo di riferimento 2001-2009 [Fonte: Arpa - Report sulle acque superficiali della Provincia di Modena – anno 2009]

STATO ECOLOGICO DEI CORSI D'ACQUA (SECA)

Corpo idrico	Stazione	Codice	Rete	Tipo		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
FIUME PANARO	Ponte Chiozzo	01220600	VdP	-	Classe	II	II	II	II	II	II	II	I	I
FIUME PANARO	Ponte di Marano	01220900	RR	VdP	Classe	III	II	II	II	II	II	II	II	II
FIUME PANARO	Ponte di Spilamberto	01221000	RR	B	Classe	III	II	II	II	III	III	III	II	II
FIUME PANARO	Ponticello S. Ambrogio	01221100	RR	B	Classe	III	II	II	II	III	III	III	II	III
FIUME PANARO	S.P. 1 Bomporto	01221300	RR	B	Classe	III*	III	III	III	III	III*	III*	III*	II*
CANALE NAVIGLIO	Ponticello loc. Bertola	01221400	RR	AI	Classe	V*	V*	IV*	IV*	V*	IV*	IV*	V*	V*
COLL. ACQUE ALTE	Chiusura di bacino	01221500	RR	B	Classe	-	IV*	IV*	IV*	IV*	IV*	IV*	IV*	IV*
FIUME PANARO	Ponte Bondeno	01221600	RR	AS	Classe	V	IV	III	III	III	III*	III*	III*	III*

*Classe derivante da L.I.M.

STATO AMBIENTALE DEI CORSI D'ACQUA (SACA)

CORPO IDRICO	STAZIONI	CODICE	TIPO	SACA 2001-02	SACA 2003	SACA 2004	SACA 2005	SACA 2006	SACA 2007	SACA 2008	SACA 2009
FIUME PANARO	Ponte di Marano - Marano	01220900	AS	SUFFICIENTE	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO
CANALE NAVIGLIO	Ponticello loc. Bertola Albareto	01221400	AI	PESSIMO	SCADENTE	SCADENTE	PESSIMO	SCADENTE	SCADENTE	PESSIMO	PESSIMO*
FIUME PANARO	Ponte Bondeno (FF)	01221600	AS	SCADENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE

* Il monitoraggio chimico-microbiologico completo è stato effettuato fino a maggio, da giugno fino alla fine dell'anno sono stati analizzati solo i parametri dei pesticidi.

Tabella 5 – Andamento degli indici SECA e SACA rilevati nelle acque superficiali del Bacino del Fiume Panaro. Periodo di riferimento 2001-2009 [Fonte: Arpa - Report sulle acque superficiali della Provincia di Modena – anno 2009]

Si evidenzia che in presenza di LIM, ma in assenza del dato IBE, non è possibile calcolare il SECA. La classificazione data dal LIM è tuttavia trascritta anche nella colonna del SECA, in quanto il LIM fornisce un'indicazione sulla qualità chimico-batterologica delle acque.

Dalle tabella si evince come la stazione di Ponte Bondeno, di riferimento per il sito in esame, presenti condizioni che vanno da sufficiente (giallo/arancione) a scadente (giallo).

1.1.5. Caratterizzazione chimica delle acque superficiali

Per la stazione di monitoraggio di riferimento (Ponte Bondeno) sono disponibili anche le analisi chimiche dal 1994 al 2011 (desunte dal "Report sulle acque superficiali e sotterranee in provincia di Modena anno 2010-2011" redatto da ARPA), che sono riportate di seguito (Tabella 6).

Parametri		Fiume Panaro - Ponte Bondeno																	
		Media 1994	Media 1995	Media 1996	Media 1997	Media 1998	Media 1999	Media 2000	Media 2001	Media 2002	Media 2003	Media 2004	Media 2005	Media 2006	Media 2007	Media 2008	Media 2009	Media 2010	Media 2011
Temperatura	°C	15,5	15,2	14,2	15,7	14,9	15,1	14,8	12,4	13,9	15,3	14,2	12,7	13,6	15,5	13,4	14,5	15,3	14,9
pH		8,0	8,0	8,0	8,1	8,0	8,0	8,0	8,0	7,8	8,0	7,9	8,0	8,0	8,1	8,1	8,0	7,9	8,0
Durezza	°F	21,9	23,9	25,9	26,7	22,4	22,2	18,3	21,8	21,1	27,5	25,4	30,2	26,8	22,1	21,9	24,6	22,8	27,9
Conducibilità	uS/cm	521	563	600	687	550	552	488	536	531	702	553	671	562	536	572	622	465	648
Mat. in Sosp.	mg/l	76	145	117	74	44	129	50	53	66	55	293	92	56	43	110	91	442	45
Ossigeno (%sat.)		82	91	88	82	78	78	75	63	86	96	92	87	93	92	94	97	94	94
B.O.D.5	mg/l	4	5	4	4	5	5	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4
C.O.D.	mg/l	14	13	15	14	13	14	15	14	15	16	19	18	13	14	15	11	20	9
Fosforo tot. (P)	mg/l	0,35	0,43	0,48	0,46	0,36	0,40	0,35	0,37	0,34	0,42	0,40	0,34	0,37	0,40	0,23	0,22	0,31	0,33
Fosforo reatt. (P)	mg/l	0,19	0,22	0,18	0,27	0,24	0,20	0,19	0,23	0,20	0,28	0,19	0,22	0,26	0,26	0,10	0,09	0,09	0,22
Azoto ammoniacale (N)	mg/l	0,19	0,48	0,45	0,44	0,47	0,39	0,24	0,56	0,26	0,35	0,12	0,19	0,27	0,19	0,25	0,44	0,22	0,29
Azoto nitroso (N)	mg/l	0,03	0,18	0,03	0,09	0,08	0,08	0,12	0,12	0,03	0,10	0,03	0,06	0,06	0,06	0,05	0,07		0,07
Azoto nitrico (N)	mg/l	1,8	2,3	2,5	2,5	1,8	1,7	1,5	1,8	2,1	2,9	3,1	2,9	1,8	1,3	1,97	1,91	1,85	2,18
Solfati (SO4)	mg/l	55,5	64,0	78,2	86,3	66,0	55,6	56,3	60,7	52,1	82,2	73,7	86,6	79,1	64,6	60,0	77,4	52,5	68,8
Cloruri (Cl)	mg/l	31,5	44,1	43,8	66,7	55,1	51,7	43,2	48,9	38,4	73,7	53,1	51,3	69,5	63,5	53,4	59,8	57,5	71,8
Boro	ug/l	224	355	225	325	194		200	215	159	198	121	177	148	131	113	118	106	127
Escherichia coli	U.F.C.	5569	6660	15120	5625	3848	7874	2099	633	1593	1459	2122	2709	795	251	1383	433	4497	492

* Coincidente con il limite di rilevabilità

Tabella 6 – Stato qualitativo delle acque superficiali, stazione "Ponte Bondeno". Anni 1994-2011. [Fonte: Report sulle acque superficiali e sotterranee in provincia di Modena anno 2010-2011. ARPA Emilia Romagna]

Il rapporto redatto da ARPA riporta, per alcuni dei parametri presentati in tabella, i grafici con i dati medi di concentrazione annuali e il loro raffronto con i differenti livelli di classificazione del LIMeco.

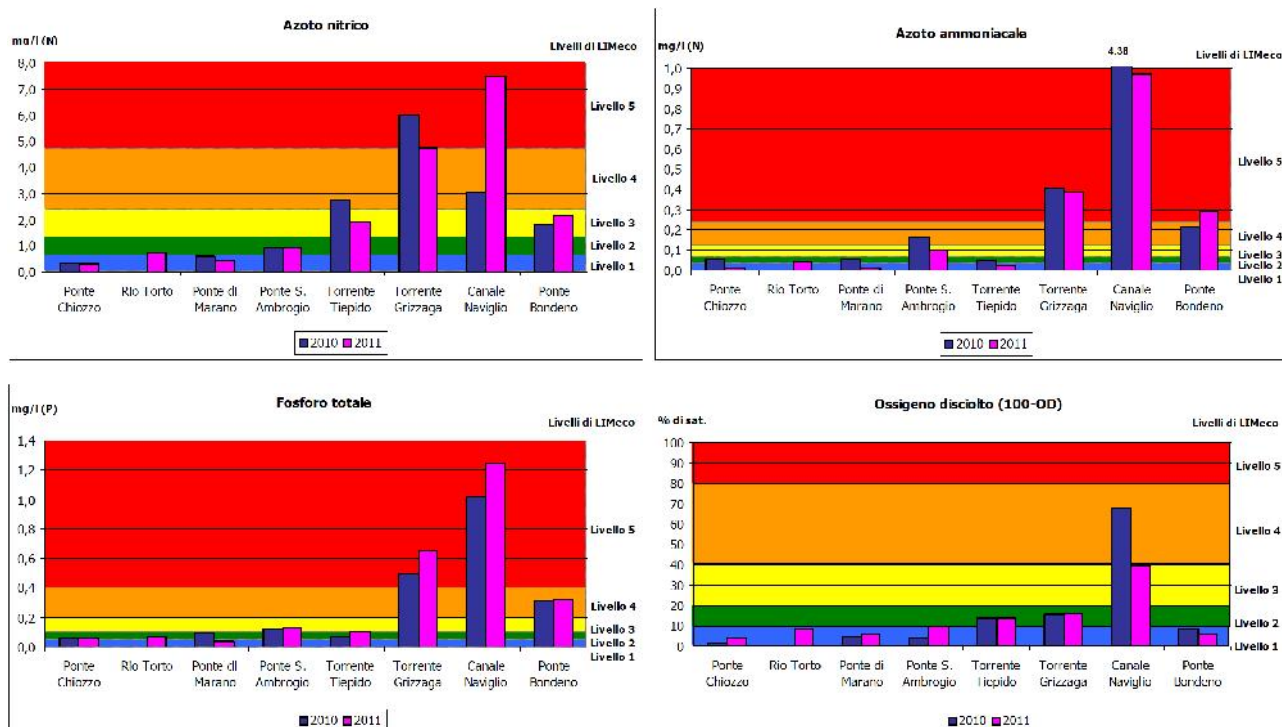


Figura 9 – Concentrazioni medie annue di azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo e ossigeno disciolto e confronti con i livelli di classificazione del LIMeco. Anni 2010-2011.

[Fonte: Report sulle acque superficiali e sotterranee in provincia di Modena anno 2010-2011. ARPA Emilia Romagna]

Dai grafici sopra riportati si può osservare che i parametri rilevati presso Ponte Bondeno corrispondono quasi sempre ad una classificazione del LIMeco di livello 3 o 4. Fanno eccezione l'azoto ammoniacale, che nel 2011 ha raggiunto concentrazioni che determinano un Livello 5 e l'ossigeno disciolto, che nei due anni di osservazioni è sempre rimasto all'interno dell'intervallo di concentrazioni del Livello 1.

Quale ulteriore livello di dettaglio si riporta infine, in Tabella 7, una caratterizzazione chimica del canale Dogaro Uguzzone Superiore, che corre limitrofo alla discarica, eseguita in corrispondenza di due punti di controllo ubicati uno a monte e l'altro a valle della discarica¹.

CANALE Dogaro Uguzzone Superiore									
	CONDUCIBILITA' ELETTRICA SPECIFICA	OSSIDABILITA'	COD	CLORURI	SOLFATI	AZOTO AMMONIACALE	AZOTO NITRICO	ARSENICO	FERRO
	(μS/cm)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(μg/l)	(μg/l)

¹ Relazione tecnica relativa alle condizioni quali-quantitative delle acque sotterranee presso l'impianto di rifiuti di Finale Emilia – Provincia di Modena (condizioni di "bianco" – ante coltivazione nuova discarica) redatto dallo studio associato Engineering Geology per la società Feronia s.r.l. nel Gennaio 2012.

Ott- 2009	MONTE	-	-	20	-	-	2.3	2.3	-	31	7
	VALLE	-	-	20	-	-	1.1	< 0.1	-	21	< 7
MEDIA		-	-	20	-	-	1.7	1.2	-	26	7
Mag- 2011	MONTE	769	-	18	80	50	0.31	1.3	< 1	45	9
	VALLE	590	-	23	58	54	0.28	0.61	< 1	27	20
Ago- 2011	MONTE	826	-	42	75	60	0.52	-	-	-	-
	VALLE	747	-	59	74	58	1	-	-	-	-
MEDIA		733	-	35.5	71.7	55.5	0.5	0.9	1	36	14.5

Tabella 7 – Sintesi dello stato qualitativo delle acque del canale Dogaro Uguzzone Superiore
[Fonte: Relazione tecnica acque sotterranee. Engineering Geology, gennaio 2012]

Il canale Dogaro Uguzzone non presenta criticità dal punto di vista idrochimico; i valori degli inquinanti di interesse per la qualità delle acque sotterranee (solfati, arsenico, ferro e manganese in quanto citati nella tabella 2 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. n. 152/06 e s.m.i.), da cui potrebbe provenire una contaminazione, non presentano per questo canale valori che superano i limiti per lo scarico in acque superficiali definiti nella Tabella 3 dell'Allegato 5 alla Parte terza del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

1.2. DESCRIZIONE DI INQUADRAMENTO DELLO STATO DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Il D.Lgs. 152/2006 definisce corpi idrici significativi “*gli accumuli d'acqua contenuti nel sottosuolo permeanti la matrice rocciosa, posti al di sotto del livello di saturazione permanente. Fra essi ricadono le falde freatiche e quelle profonde (in pressione o no) contenute in formazioni permeabili, e, in via subordinata, i corpi d'acqua intrappolati entro formazioni permeabili con bassa o nulla velocità di flusso. Le manifestazioni sorgentizie, concentrate o diffuse (anche subacquee) si considerano appartenenti a tale gruppo di acque in quanto affioramenti della circolazione idrica sotterranea. Non sono significativi gli orizzonti saturi di modesta estensione e continuità all'interno o sulla superficie di una litozona poco permeabile e di scarsa importanza idrogeologica e irrilevante significato ecologico*”.

Nel contesto ambientale dell'Emilia Romagna si distinguono quindi “corpi idrici significativi prioritari” (tutte le conoidi) e “corpi idrici significativi di interesse” (i due complessi di pianura).

L'area di interesse è compresa in un area definita come “complesso idrogeologico della pianura alluvionale e deltizia padana”, come illustrato nella Figura 10 (area gialla).

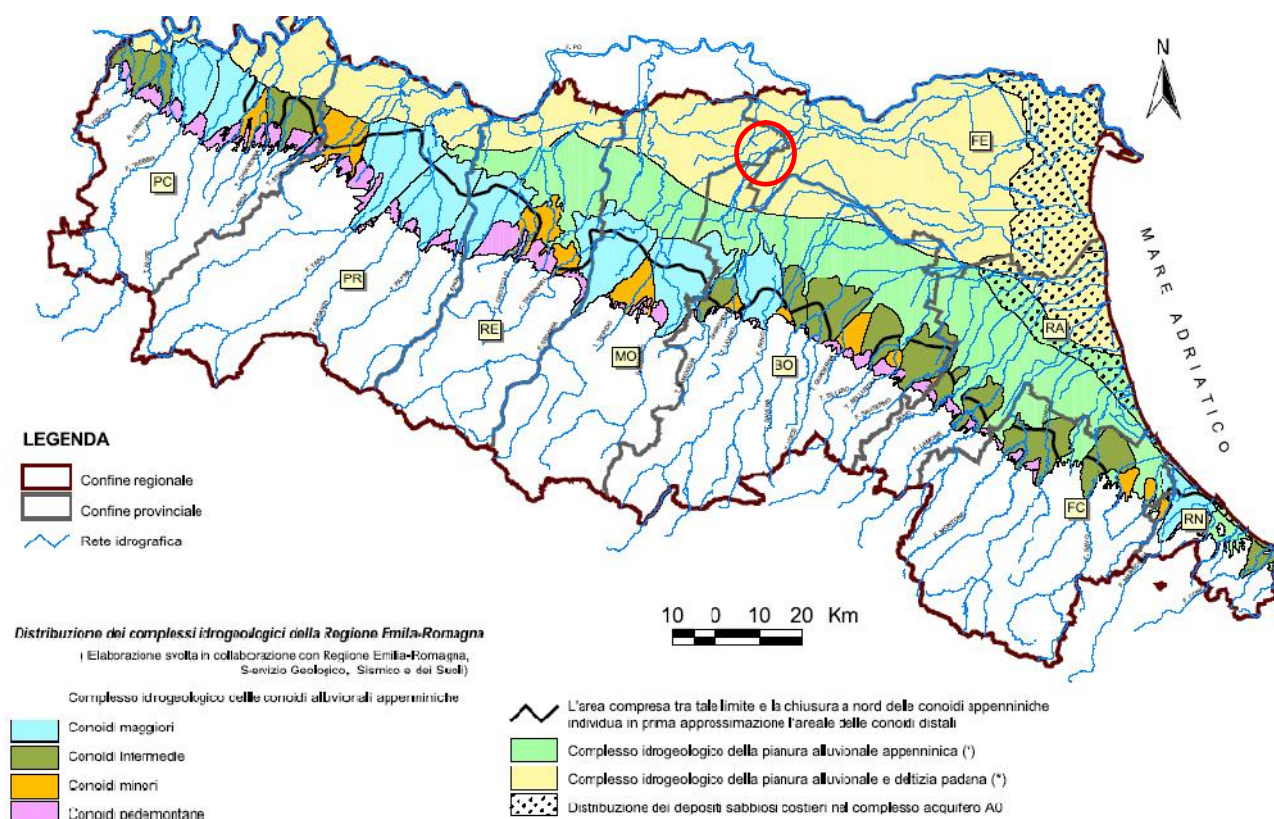


Figura 10 – Definizione dei corpi idrici sotterranei significativi [Fonte: PTA – Relazione generale]

L'elemento caratterizzante dell'idrogeologia del settore è rappresentato dalla "Dorsale ferrarese", che è una struttura anticlinale del substrato marino sottostante la copertura alluvionale olocenica, che in certi punti si innalza a meno di 80 metri dalla superficie topografica. A sud della Dorsale Ferrarese si riscontrano i depositi alluvionali dei fiumi appenninici, prevalentemente a granulometria fine e quindi sede di profondi acquiferi. Nel settore nord si rinvencono le alluvioni sabbiose grossolane del fiume Po connesse con il suo progressivo spostamento verso il percorso attuale: sono in genere banchi allungati in direzione est-ovest, e il deflusso generale delle acque sotterranee segue all'incirca questa direttrice. Queste bancate sono in genere ricoperte da alluvioni limo-argillose dello spessore variabile dai 7 ai 8 metri.

La struttura descritta non consente la ricarica da pioggia e lo scambio con il reticolo idrografico e l'estrazione dell'acqua da pozzo costituisce l'unico possibile output dal sistema. Il gradiente generato dai pozzi consente lo scambio tra le porzioni distali delle falde, ma le condizioni "naturali" dell'acqua sono di completa immobilità.

Al fine di inquadrare lo stato delle acque sotterranee si farà riferimento, nel seguito del documento, ai dati desunti dai rapporti redatti da ARPA. In analogia a quanto illustrato con riferimento alle acque superficiali, le valutazioni sullo stato qualitativo sono state desunte dal "Report sulle acque superficiali della provincia di Modena – Anno 2009".

1.2.1. Stato qualitativo delle acque sotterranee

La rete di monitoraggio delle acque sotterranee, istituita nel 1976, era inizialmente destinata al solo controllo della piezometria e della conducibilità elettrica specifica; dal 1987 sono state estese le indagini alla componente qualitativa venendo così a realizzarsi una prima rete di controllo qualitativa, dove i campionamenti per la determinazione dei parametri chimici e microbiologici avevano una frequenza semestrale.

Nel 2001 la rete è stata sottoposta a un processo di revisione/ottimizzazione il cui principale obiettivo era la classificazione delle acque sotterranee in base a quanto disposto dal D.Lgs. 152/99. Il processo di modernizzazione si è pertanto concluso con l'approvazione della nuova rete di monitoraggio delle acque sotterranee, la quale prevede:

- una rete della piezometria o quantitativa;
- una rete del chimismo o qualitativa.

L'insieme delle due reti definisce la Rete regionale di monitoraggio delle acque sotterranee attualmente utilizzata per il controllo dello stato di qualità degli acquiferi; tale sistema si avvale di 583 pozzi suddivisi per provincia e tipologia di monitoraggio nella seguente tabella.

Provincia	TIPOLOGIA DI MISURA EFFETTUATA				TIPO DI CONTROLLO	
	Piezometria	Piezometria e Chimismo	Chimismo	Totale stazioni di misura	"Qualità"	"Quantità"
Piacenza	5	52	10	67	62	57
Parma	18	34	20	72	54	52
Reggio Emilia	22	35	21	78	56	57
Modena	0	60	3	63	63	60
Bologna	36	53	22	111	75	89
Ferrara	14	34	1	49	35	48
Ravenna	26	27	13	66	40	53
Forlì-Cesena	18	14	20	52	34	32
Rimini	4	19	2	25	21	23
Totale	143	328	112	583	440	471

Tabella 8 – Assetto della rete regionale di monitoraggio delle acque sotterranee [Fonte: PTA – Relazione Generale]

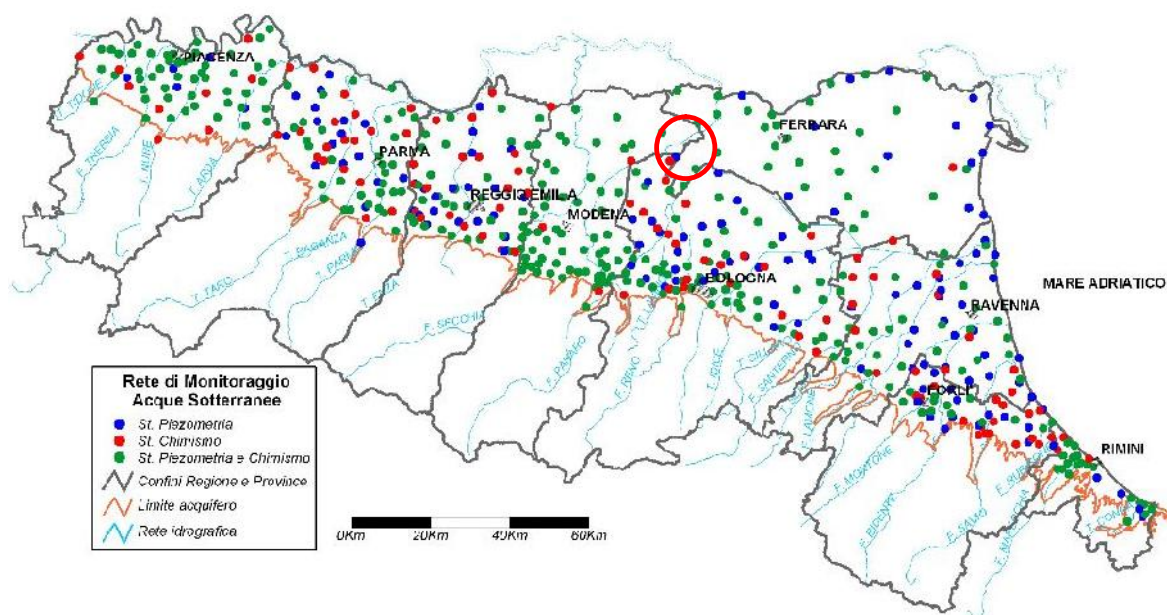


Figura 11 – Distribuzione territoriale della rete regionale di monitoraggio della acque sotterranee
[Fonte: PTA – Relazione Generale]

Per la Provincia di Modena, si contano 63 stazioni di misura così suddivise:

- 3 pozzi con sola misura del chimismo;
- 60 pozzi con misura piezometrica e del chimismo.

La classificazione delle acque sotterranee prevede un criterio qualitativo che utilizza dei parametri chimici di base e addizionali ed un criterio quantitativo derivante dalle oscillazioni del livello di falda; la classificazione ambientale deriva dalla sovrapposizione dei precedenti indici.

Ai fini della classificazione qualitativa si utilizza il valore medio, rilevato per ogni parametro di base nel periodo di riferimento. Lo stato chimico è determinato dalla sovrapposizione dei valori medi di concentrazione dei sette parametri chimici di base che sono riportati in Tabella 9; la classificazione è determinata dal valore di concentrazione peggiore riscontrato nelle analisi dei diversi parametri di base.

	Unità di misura	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 0 (*)
Conducibilità elettrica	$\mu\text{S}/\text{cm}$ (20°C)	≤ 400	≤ 2500	≤ 2500	>2500	>2500
Cloruri	mg/L	≤ 25	≤ 250	≤ 250	>250	>250
Manganese	$\mu\text{g}/\text{L}$	≤ 20	≤ 50	≤ 50	>50	>50
Ferro	$\mu\text{g}/\text{L}$	≤ 50	≤ 200	≤ 200	>200	>200
Nitrati	mg/L di NO_3	≤ 5	≤ 25	≤ 50	> 50	
Solfati	mg/L di SO_4	≤ 25	≤ 250	≤ 250	>250	>250
Ione ammonio	mg/L di NH_4	$\leq 0,05$	$< 0,5$	$\leq 0,5$	$>0,5$	$>0,5$

Tabella 9 - Classificazione chimica in base ai parametri di base. (*) Origine naturale
[Fonte – Report annuale acque sotterranee Provincia di Modena, 2009. Arpa Emilia Romagna]

La classificazione determinata a partire dai parametri di base può essere corretta in base ai valori medi di concentrazione rilevati nel monitoraggio dei parametri addizionali riportati nella sottostante tabella.

Inquinanti inorganici	µg/l	Inquinanti organici	µg/l
Alluminio	≤ 200	Composti alifatici alogenati totali	10
Antimonio	≤ 5	di cui	
Argento	≤ 10	- 1,2-dicloroetano	3
Arsenico	≤ 10	Pesticidi totali (1)	0,5
Bario	≤ 2000	di cui	
Berillio	≤ 4	- aldrin	0,03
Boro	≤ 1000	- dieldrin	0,03
Cadmio	≤ 5	- eptacloro	0,03
Cianuri	≤ 50	- eptacloro epossido	0,03
Cromo totale	≤ 50	Altri pesticidi individuali	0,1
Cromo VI	≤ 5	Acrilammide	0,1
Ferro	≤ 200	Benzene	1
Fluoruri	≤ 1500	Cloruro di vinile	0,5
Mercurio	≤ 1	IPA totali (2)	0,1
Nichel	≤ 20	Benzo (a) pirene	0,01
Nitriti	≤ 500		
Piombo	≤ 10		
Rame	≤ 1000		
Selenio	≤ 10		
Zinco	≤ 3000		

Tabella 10 - Parametri addizionali

[Fonte – Report annuale acque sotterranee Provincia di Modena, 2009. Arpa Emilia Romagna]

Il superamento della soglia individuata per ogni singolo inquinante, sia esso inorganico od organico, determina il passaggio alla classe 4 a meno che non sia accertata, per i soli parametri inorganici, l'origine naturale che ne determina la classe 0 (Tabella 11).

Classe 1	Impatto antropico nullo o trascurabile con pregiate caratteristiche idrochimiche;
Classe 2	Impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo e con buone caratteristiche idrochimiche
Classe 3	Impatto antropico significativo e con caratteristiche idrochimiche generalmente buone, ma con alcuni segnali di compromissione;
Classe 4	Impatto antropico rilevante con caratteristiche idrochimiche scadenti;
Classe 0 (*)	Impatto antropico nullo o trascurabile ma con particolari facies idrochimiche naturali in concentrazioni al di sopra del valore della classe 3

(*) per la valutazione dell'origine endogena delle specie idrochimiche presenti dovranno essere considerate anche le caratteristiche chimico-fisiche delle acque.

Tabella 11 - Classificazione chimica dei corpi idrici sotterranei

[Fonte – Report annuale acque sotterranee Provincia di Modena, 2009. Arpa Emilia Romagna].

In base ai criteri sopraenunciati, sono stati elaborati i dati relativi all'anno 2009. L'elaborazione dello stato chimico è stata effettuata utilizzando il metodo per punti, ossia classificando ciascun pozzo appartenente sia alla Rete Regionale sulla base della media dei due prelievi annuali (Figura 12).

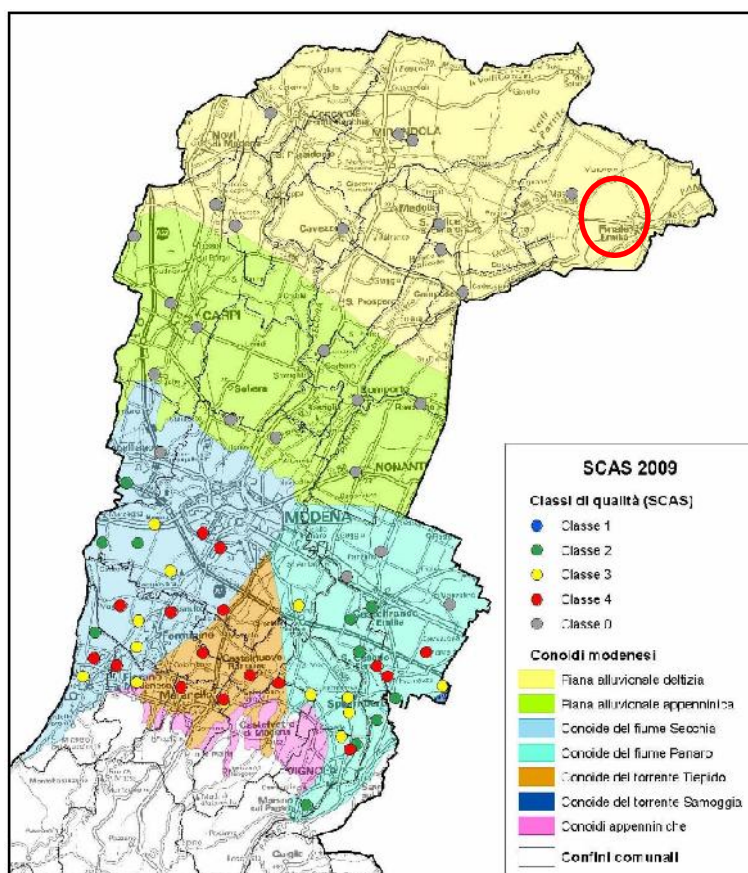


Figura 12 – Rete di Monitoraggio Provincia di Modena – Classificazione chimica delle acque sotterranee [Fonte – Report annuale acque sotterranee Provincia di Modena, 2009. Arpa Emilia Romagna].

Si può osservare che il punto di campionamento di riferimento per la discarica di Finale Emilia (rosso) appartiene alla classe 0 della classificazione dello stato qualitativo delle acque sotterranee, come tutta l'area di Piana alluvionale deltizia.

Lo stato chimico delle acque sotterranee (SCAS) della pianura modenese del 2009 viene di seguito rappresentato, mediante diagramma a torta, a confronto con l'anno 2002.

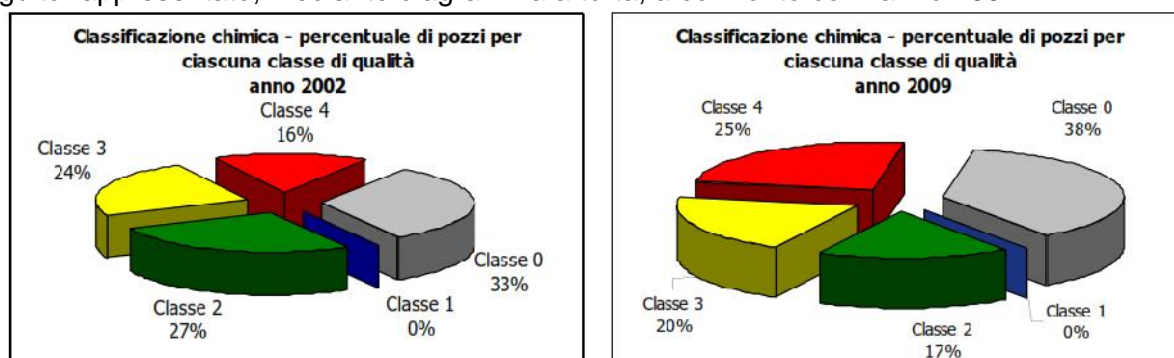


Figura 13 - Percentuale dei pozzi delle reti di monitoraggio appartenenti a ciascuna classe di qualità: anni 2002 e 2009 [Fonte – Report annuale acque sotterranee Provincia di Modena, 2009. Arpa Emilia Romagna].

Nel documento di riferimento (Report annuale acque sotterranee della Provincia di Modena 2009) viene precisato che nel 2009 il numero di pozzi monitorati risulta inferiore agli anni precedenti; pertanto per un migliore confronto sull'andamento qualitativo della falda, ARPA

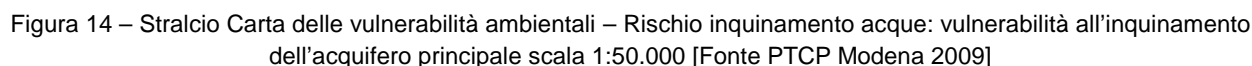
(Sezione Provinciale di Modena) ha rielaborato il grafico relativo al 2002, utilizzando lo stesso numero di pozzi.

L'elaborazione è condizionata dalla percentuale di attribuzione alla classe 0. L'assegnazione a questa classe è essenzialmente dovuta alla presenza di Ferro e Manganese di origine naturale, che in ambiente acquoso si mobilitano in relazione alle condizioni redox dell'acquifero (Figura 13). Tra un anno e l'altro di classificazione, si può verificare una differenza di percentuale della classe 0, dovuta all'estrema naturale variabilità della concentrazione di questi due parametri, con oscillazioni nell'intorno dei valori soglia attribuiti a questa classe, rispettivamente pari a 200 e 50 µg/l. Nella pianura alluvionale appenninica e padana, la falda presenta caratteristiche riducenti tali da presentare alti valori di Manganese, Ferro e Ione ammonio in tutte le parti del territorio. L'Arsenico è presente naturalmente nella piana alluvionale appenninica tra i comuni di Bomporto, Nonantola, Ravarino e Carpi. Tale situazione idrogeologica classifica la totalità dei pozzi presenti in classe 0.

Nel territorio modenese, nonostante il carico azotato risulti particolarmente elevato e determinante nella classificazione qualitativa delle acque sotterranee, la presenza di nitrati non rappresenta l'unico elemento di scadimento della risorsa idrica sotterranea: in area pedecollinare si riscontrano puntualmente superamenti delle concentrazioni dei composti organo-alogenati totali. Per quanto riguarda gli altri parametri addizionali, essi risultano avere concentrazioni quasi sempre inferiori al limite normativo.

Di seguito (Figura 14) si porta la carta di rischio di inquinamento delle acque dell'acquifero principale elaborata nel PTCP della Provincia di Modena del 2009. Si può osservare come l'area della discarica di Finale Emilia si trovi in una zona considerata a bassa vulnerabilità, anche se confinante con aree a vulnerabilità media e alta.

Anche se la soggiacenza della falda è risultata essere alta, mediamente pari a – 1.30 m dal p.c., la circolazione è lenta, in quanto i terreni superficiali dove si muove tale frangia freatica sono argille e argille limose poco permeabili; l'acquifero utile per lo sfruttamento, ricco in acqua, si trova al di sotto dei 8.00 m di profondità, in sabbie mediamente addensate.



compresa tra i comuni di Castelfranco E. e Modena in cui la variazione piezometrica evidenzia un lieve abbassamento del livello dell'acquifero.

L'ubicazione dei più significativi prelievi acquedottistici conferma i consistenti prelievi nel territorio ad ovest del centro abitato di Modena, dove insistono i campi acquiferi di Cognento (circa 16.000.000 mc/anno) e Marzaglia (11.000.000 mc/anno). Rilevanti risultano anche i prelievi dei pozzi acquedottistici ubicati a Castelfranco (oltre 2.500.000 mc/anno per Hera e 6.000.000 mc/anno per Sogea), Formigine (8.500.000 mc/anno), Campogalliano (4.300.000 mc/anno), S. Cesario (5.200.000 mc/anno) e Sassuolo (oltre 2.500.000 mc/anno).

La variazione piezometrica dell'area di media pianura mostra, sia nell'area occidentale in corrispondenza del comune di Carpi, che nell'area orientale in comune di Ravarino, un trend di abbassamento marcato dei livelli piezometrici. Al contrario, nella pianura alluvionale padana, si evidenzia un lieve innalzamento della piezometria nel trend di lungo periodo. I prelievi ad uso acquedottistico da falda in questa porzione di territorio sono sostanzialmente assenti.

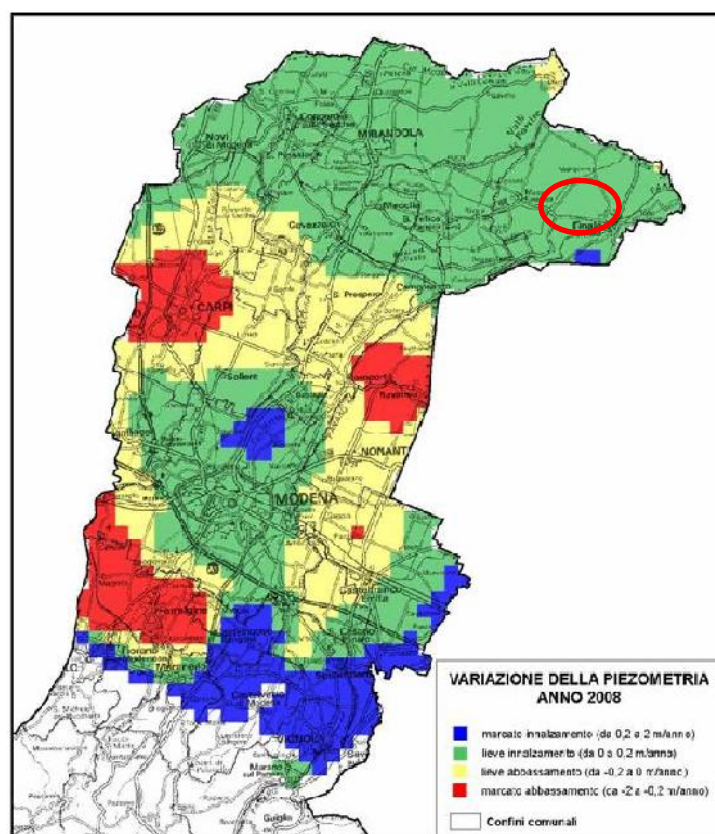


Figura 15 – Variazione piezometrica

[Fonte – Report annuale acque sotterranee Provincia di Modena, 2009. Arpa Emilia Romagna].

La classificazione quantitativa in termini di deficit e surplus idrico, rispecchia l'elaborazione spaziale della variazione piezometrica. Di conseguenza dalla classificazione quantitativa (Figura 16) emerge che per la maggior parte della conoide del fiume Panaro si registra una buona condizione di equilibrio idrogeologico (classe A), che identifica un buon bilanciamento tra emungimenti e velocità di ravvenamento della falda acquifera.

Ne fa eccezione l'area compresa tra Castelfranco, San Cesario e Modena, in cui si rilevano moderate condizioni di disequilibrio del bilancio idrico (classe B).

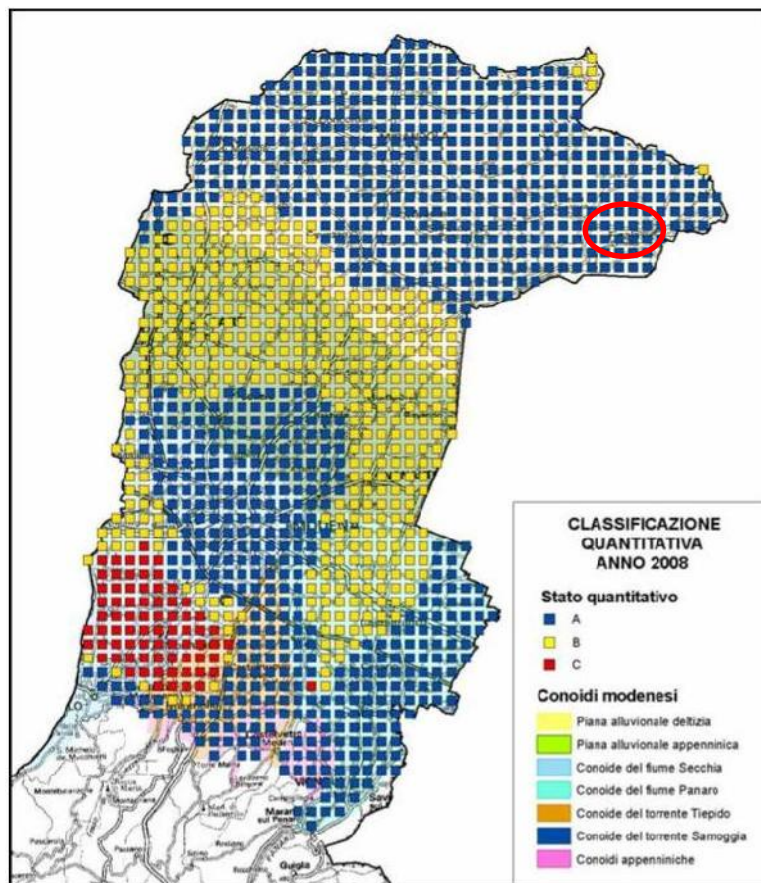


Figura 16 – Classificazione quantitativa

[Fonte – Report annuale acque sotterranee Provincia di Modena, 2009. Arpa Emilia Romagna].

In buona parte della piana alluvionale appenninica fino al margine della piana alluvionale deltizia, si registra un significativo peggioramento dello stato quantitativo dalla classe A alla classe B, rispetto alla precedente classificazione del 2005.

Nel restante territorio di pianura, l'impatto antropico risulta trascurabile o nullo, confermando un buon bilanciamento tra emungimenti e velocità di ravvenamento della falda acquifera (classe A).

1.2.3. Stato ambientale delle acque sotterranee

La classificazione ambientale delle acque sotterranee è definita dalle cinque classi riportate in Tabella 14 e prevede la valutazione integrata delle misure quantitative (livello piezometrico, portate delle sorgenti o emergenze naturali delle acque sotterranee) e delle misure qualitative (parametri chimici). Di seguito si riportano le combinazioni fra classificazione qualitativa (classi da 0 a 4) e quantitativa (A, B, C, D) che definiscono lo stato ambientale.

Stato elevato	Stato buono	Stato sufficiente	Stato scadente	Stato particolare
1 - A	1 - B	3 - A	1 - C	0 - A
	2 - A	3 - B	2 - C	0 - B
	2 - B		3 - C	0 - C
			4 - C	0 - D
			4 - A	1 - D
			4 - B	2 - D
				3 - D
				4 - D

Tabella 13 - Stato ambientale (quali-quantitativo) dei corpi idrici sotterranei [Fonte – Report annuale acque sotterranee Provincia di Modena, 2009. Arpa Emilia Romagna].

ELEVATO	Impatto antropico nullo o trascurabile sulla qualità e quantità della risorsa, con l'eccezione di quanto previsto nello stato naturale particolare;
BUONO	Impatto antropico ridotto sulla qualità e/o quantità della risorsa;
SUFFICIENTE	Impatto antropico ridotto sulla quantità, con effetti significativi sulla qualità tali da richiedere azioni mirate ad evitarne il peggioramento;
SCADENTE	Impatto antropico rilevante sulla qualità e/o quantità della risorsa con necessità di specifiche azioni di risanamento;
NATURALE PARTICOLARE	Caratteristiche qualitative e/o quantitative che pur non presentando un significativo impatto antropico, presentano limitazioni d'uso della risorsa per la presenza naturale di particolari specie chimiche o per il basso potenziale quantitativo.

Tabella 14 - Definizioni dello stato ambientale per le acque sotterranee [Fonte – Report annuale acque sotterranee Provincia di Modena, 2009. Arpa Emilia Romagna].

Di seguito si riporta la rappresentazione cartografica dello stato ambientale delle acque sotterranee derivante dalla sovrapposizione della classificazione chimica (stato qualitativo) e dello stato quantitativo della risorsa.

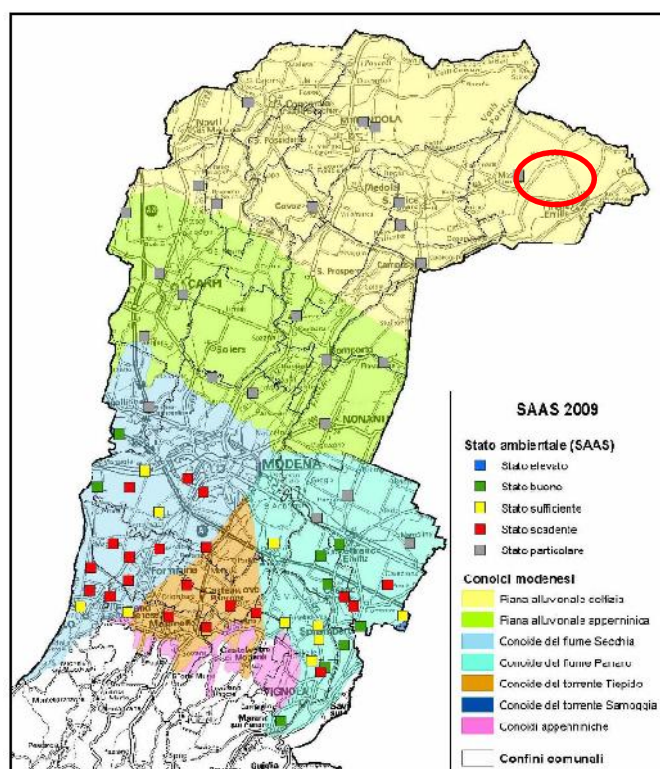


Figura 17 – Stato ambientale delle acque sotterranee nella Provincia di Modena [Fonte – Report annuale acque sotterranee Provincia di Modena, 2009. Arpa Emilia Romagna].

Per quanto attiene la zona delle conoidi, ed in particolare della conoide del fiume Secchia, solamente il 12% dei pozzi presenta condizioni di buona qualità, mentre il 58% dei punti viene classificato in condizioni scadenti soprattutto a causa delle elevate concentrazioni di nitrati, ma anche del significativo deficit idrico; il 24% dei punti risulta in condizioni ambientali sufficienti.

I pozzi con qualità più scadente risentono, come già descritto, dell'influenza della conoide del Tiepido, in cui prevale l'alimentazione dalla superficie, con conseguente arricchimento di sostanze azotate, presentando acque di scarsa qualità.

L'elevato emungimento, associato alle condizioni qualitative non ottimali, fa sì che sia per la conoide del fiume Secchia, che per quella del torrente Tiepido prevalga lo stato ambientale scadente.

Per quanto riguarda l'area di pianura, ed in particolare della Piana alluvionale deltizia in cui ricade l'area di intervento, la normativa, nella individuazione dello stato ambientale, considera prevalente gli aspetti qualitativi delle acque piuttosto che il ridotto disequilibrio idrogeologico, pertanto relativamente allo stato ambientale, tutti i punti di monitoraggio vengono classificati in uno stato ambientale naturale/particolare.

1.2.4. Descrizione quali-quantitativa delle acque sotterranee a scala locale

Lo stato quantitativo e qualitativo della falda presente nell'area della discarica viene monitorata mediante un sistema di piezometri infissi a diverse profondità.

La disposizione dei piezometri è infatti tale da campionare i due sistemi acquiferi individuati presso l'area di impianto:

- sistema di saturazione superficiale (con comportamento di acquitardo) che si spinge indicativamente sino ad una profondità di 4-5 m dal p.c. ed è costituito da orizzonti argillosi, argillo-torbosi e limo-argillosi nei quali si ha circolazione lenta e poco significativa;
- primo acquifero confinato che si rinviene indicativamente tra gli 8 m ed i 45 m di profondità, costituito prevalentemente da sabbie, sede della falda sfruttata localmente da pozzi per l'emungimento di acqua.

La rete di piezometri ha subito diverse modifiche nel corso degli ultimi anni; l'attuale configurazione è la seguente:

- Piezometri superficiali di controllo area impiantistica: Pz2bis, Pz4bis, PzA-14bis, PzD-14bis, PzF-14bis, PzG-14bis (monitoraggio con frequenza mensile/trimestrale/semestrale);
- Piezometri profondi di controllo area impiantistica: Pz2, Pz4-14, PzA-14, PzD-14, PzF-14, PzG14 (monitoraggio con frequenza mensile/trimestrale/semestrale);
- Piezometri di gestione superficiali e profondi: Pz1, Pz1bis, Pz3, Pz3bis, Pz7, Pz7bis (monitoraggio con frequenza semestrale);
- Piezometri di controllo aree esterne: PzNord, PzEst, PzSud, PzOvest (monitoraggio con frequenza attualmente mensile/trimestrale/semestrale);
- n. 1 pozzetto (DR) relativo alle acque di drenaggio dello strato di argille soffici e plastiche (monitoraggio con frequenza mensile/trimestrale/semestrale).

Andamento della piezometria del sistema idrico superficiale

La soggiacenza della frangia freatica superficiale è generalmente presente, nei territori di studio (ad esclusione delle zone di dosso) entro i primi due metri dal piano campagna. La circolazione superficiale di questo livello idrico risulta molto limitata a causa della bassa permeabilità dei depositi argillosi e limosi dove si muove. L'alimentazione in questi casi è legata prevalentemente alle infiltrazioni dalla superficie, queste risultano massime nelle zone agricole e minime nelle aree urbanizzate dove sono presenti coperture impermeabili. L'alimentazione dal fiume Panaro risulta trascurabile in quanto l'alveo attivo risulta intestato in depositi argillosi, pressoché impermeabili.

La falda superficiale è alimentata sia dall'infiltrazione meteorica sia, nel periodo di irrigazione dei campi da aprile a ottobre, dalle perdite dei canali di bonifica che hanno un alto carico idraulico.

Le misure condotte presso i piezometri superficiali (nella tabella che segue sono riportati i valori registrati nel 2014 e nel 2015) hanno permesso di definire l'escursione massima della frangia freatica che si muove nei terreni argillo-limosi del primo substrato.

QUOTA PIEZOMETRICA ASSOLUTA (m s.l.m.)										
	Data misura	Pz2 bis	Pz4 bis	PzA14 bis	PzD14 bis	PzF14 bis	PzG14 bis	Pz1 bis	Pz3 bis	Pz7 bis
2014	11/11/2014	8,27	9,01	8,14	8,06	8,66	8,17	8,67	8,28	8,28
	25/11/2014	8,16	8,33	8,07	6,56	8,15	8,35	8,85	8,24	8,20
	05/12/2014	8,27	8,51	8,33	7,14	8,52	8,15	8,77	8,58	8,58
2015	05/01/2015	8,37	8,41	8,19	7,26	8,26	7,67	8,77	8,53	8,13
	02/02/2015	8,44	8,51	8,29	7,46	8,31	8,07	8,82	8,71	8,33
	02/03/2015	8,54	8,61	8,48	7,61	8,40	8,17	8,82	8,76	8,63
	03/04/2015	8,64	8,67	8,63	7,81	8,53	8,28	8,90	8,69	8,44
	04/05/2015	8,66	8,70	8,66	8,10	8,49	8,45	8,80	8,68	8,34
	04/06/2015	8,50	8,58	8,44	8,08	8,30	8,47	8,79	8,65	8,32
	02/07/2015	8,33	8,43	8,36	8,15	8,37	8,55	8,76	8,28	8,25
	29/07/2015	8,02	8,33	7,97	7,96	8,29	8,66	8,28	7,92	7,85
	01/09/2015	7,83	8,02	7,51	7,35	8,04	8,49	8,06	7,48	7,86

Tabella 15 – Quote piezometriche rilevate nel periodo Novembre 2014 – Settembre 2015 sulla attuale rete di controllo delle acque sotterranee

Si può osservare, nel periodo di riferimento, un massimo livello piezometrico pari a 9,01 m s.l.m. misurato nel mese di Novembre presso il punto di controllo Pz4bis ed un minimo piezometrico pari a 6,56 m s.l.m. registrato, sempre in Novembre, dal piezometro PzD14bis.

Si riportano ora i dati registrati nel medesimo periodo presso i piezometri di falda profonda.

	QUOTA PIEZOMETRICA ASSOLUTA (m s.l.m.)													
	Data misura	Pz2	Pz4-14	PzA14	PzD14	PzF14	PzG14	PzNORD	PzSUD	PzEST	PzOVEST	Pz1	Pz3	Pz7
								Piezometri esterni (bianchi)						
2014	11/11/2014	8,48	7,85	7,95	8,10	8,78	8,36	8,14	8,18	7,91	8,79	7,98	8,25	7,96
	25/11/2014	8,12	8,17	8,15	8,10	8,19	7,79	8,17	8,19	8,02	8,39	7,81	8,14	8,10
	05/12/2014	7,88	8,34	8,25	8,23	8,23	8,26	8,14	8,08	8,01	8,49	8,08	8,15	8,01
2015	05/01/2015	8,28	8,45	8,40	8,30	8,38	8,11	8,39	8,58	8,61	8,79	8,28	8,40	8,31
	02/02/2015	8,46	8,51	8,36	8,42	8,50	8,60	8,44	8,68	8,81	8,89	8,48	8,46	8,51
	02/03/2015	8,59	8,74	8,59	8,49	8,64	8,72	8,47	8,76	8,88	8,73	8,60	8,64	8,51
	03/04/2015	8,68	8,76	8,73	8,53	8,75	8,78	8,53	8,72	8,83	8,77	8,65	8,74	8,63
	04/05/2015	8,69	8,75	8,61	8,55	8,72	8,82	8,26	8,67	8,48	8,66	8,55	8,50	8,68
	04/06/2015	8,45	8,48	8,51	8,41	8,44	8,53	8,21	8,36	8,27	8,51	8,52	8,47	8,52
	02/07/2015	8,23	8,35	8,28	8,20	8,28	8,38	8,00	8,21	8,22	8,43	8,46	8,52	8,45
	29/07/2015	7,84	7,94	7,87	7,84	7,91	8,02	7,85	7,81	7,84	7,94	7,68	7,86	7,82
	01/09/2015	7,70	7,79	7,68	7,70	7,66	7,88	7,74	7,62	7,61	7,83	7,52	7,62	7,61

Tabella 16 – Quote piezometriche rilevate nel periodo Novembre 2014 – Settembre 2015 sulla attuale rete di controllo delle acque sotterranee

Alla luce dei dati sopra riportati si riscontra, nel periodo Novembre 2014 – Giugno 2015, un massimo livello piezometrico pari a 8,89 m s.l.m. misurato nel mese di Febbraio presso il punto di controllo PzOVEST. In aggiunta, il minimo piezometrico, pari a 7,52 m s.l.m., è stato registrato in Settembre 2015 dal piezometro Pz1.

L'analisi dei dati rilevati mostra inoltre come i punti di controllo esterni al sito (PzNORD, PzEST, PzSUD, PzOVEST) siano caratterizzati da livelli piezometrici del tutto in linea con quelli riscontrati all'interno dell'area di scarica.

Stato qualitativo delle acque sotterranee

Analogamente a quanto illustrato con riferimento alle quote piezometriche di falda, anche lo stato qualitativo della risorsa idrica sotterranea è stato analizzato distinguendo i due acquiferi caratteristici del sito in esame.

I parametri ritenuti maggiormente significativi per la valutazione della qualità della falda sono: conducibilità elettrica specifica, ossidabilità, COD, cloruri, solfati, azoto ammoniacale, antimonio, arsenico, ferro, manganese, nichel, cromo totale, cromo VI.

Si rimanda all'Elaborato 9.1 per la presentazione e l'elaborazione dei dati rilevati dal sistema di monitoraggio della falda.

1.3. DESCRIZIONE DEI PRELIEVI IDRICI AD USO INDUSTRIALE

Quale ultimo elemento di valutazione si riporta di seguito lo stato dei prelievi idrici destinati ad usi industriali. I dati fanno riferimento al Quadro conoscitivo del PPTA della provincia di Modena.

Per quanto riguarda la risorsa superficiale condotta attraverso acquedottistica industriale sono disponibili i dati SAT relativi alla condotta usi plurimi nel 2002; questi indicano valori di circa 550.000 m³ distribuiti nei Comuni di Sassuolo e Fiorano, quando l'acquedotto potenzialmente potrebbe recapitare risorsa attualmente anche in comune di Formigine, e per volumi complessivi di alcuni milioni di metri cubi.

Anno di riferimento	Addetti industria	Consumi	Prelievi			Approvvigionamenti dall'acquedottistica civile
			Falda	Acque superficiali	Totale	
PTA (98-00)	119,5	43,3	31,1	2,3	33,4	10
2004	122	44,7	32,4	2,5	34,9	9,9

Tabella 17 - Consumi e prelievi idrici industriali (Mm³/a). [Fonte: Quadro Conoscitivo del PPTA]

Nella Tabella 18 sono riepilogati i consumi ed i prelievi di acque sotterranee e superficiali relativamente agli usi civili, industriali e agricoli-irrigui: gli utilizzi zootecnici sono conteggiati all'interno del comparto civile, ma si considerano trascurabili, in quanto si è stimato che per 330.000 capi bovini equivalenti, il fabbisogno non superi i 15.000 m³/anno.

Sull'intero territorio provinciale i consumi complessivi sono stimati in circa 213 mm³, per far fronte ai quali si valutano prelievi per 310 Mm³. Gli approvvigionamenti da acque superficiali, pari a

152 mm³ includono i prelievi da sorgenti e da pozzi di subalveo; una considerevole frazione dei volumi complessivi (circa 96 mm³) viene prelevata da Po ed è connessa ad usi irrigui. Si evidenzia come il ricorso di acqua da falda avvenga per il 51%.

Nell'ambito del territorio provinciale si evidenziano flussi idrici in uscita o in entrata, soprattutto nel comparto civile (ad es. SORGEA distribuisce la risorsa idrica anche nei comuni di S. Agata, Crevalcore (Bologna), AIMAG da Rubiera (RE) distribuisce la risorsa a Carpi), e soprattutto nel comparto agricolo-irriguo (riferendosi alla risorsa convogliata dal Fiume Secchia, che serve comprensori irrigui di Modena e Reggio E., od ancora la risorsa del Panaro che attraverso il Torbido viene convogliata nel comprensorio bolognese), ma per maggiore semplicità non vengono esplicitati.

	Consumi all'utenza				Totale al lordo delle perdite di distribuzione (2)	Prelievi		
	Civile (1)	Agricolo - irriguo	Industriale (1)	Totale		Falda	Acque superficiali	Totale (2)
PTA	55	76	33	167	245	114	130	243
2004	59.2	118.2	34.9	212.3	310	157.6	152.2	309.8
Var. %	+8%	+56%	6%	+27%		+38%	+17%	+27%

- (1) Valori complessivi forniti alle utenze, comprensivi degli approvvigionamenti autonomi e dei quantitativi in effetti utilizzati da utenze produttive (tali quantitativi, stimati in 9.9 Mmc/a non sono compresi nella colonna relativa agli usi industriali);
- (2) I totali possono non coincidere con i prelievi, in relazione a flussi idrici interprovinciali.

Tabella 18 - Sintesi dei consumi e prelievi idrici connessi ai diversi usi (Mm³)

[Fonte: Quadro conoscitivo PPTA].

I grafici che seguono mostrano le ripartizioni percentuali dei consumi all'utenza connessi ai diversi usi e dei prelievi dall'ambiente per fonte sotterranea e superficiale (Figura 18), e per ognuna i prelievi connessi ai diversi usi (Figura 19).

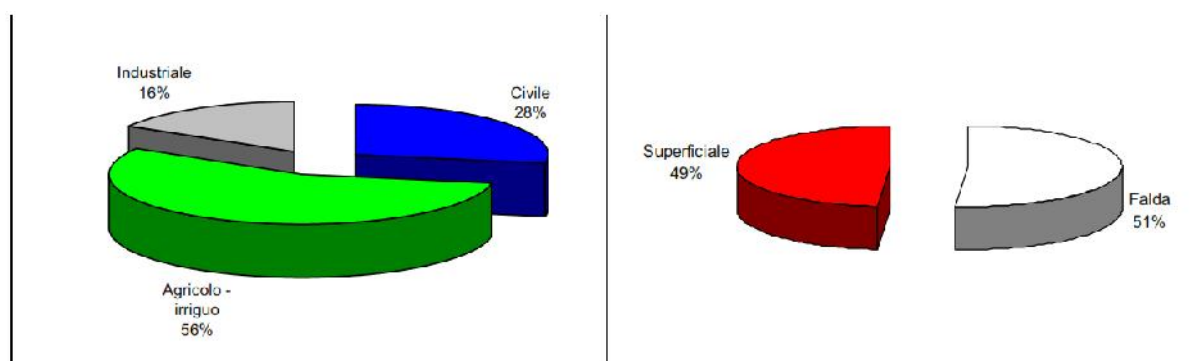


Figura 18 - Distribuzione dei consumi all'utenza connessi ai diversi usi (sinistra) e distribuzione dei prelievi per fonte (destra) [Fonte: Quadro conoscitivo PPTA].

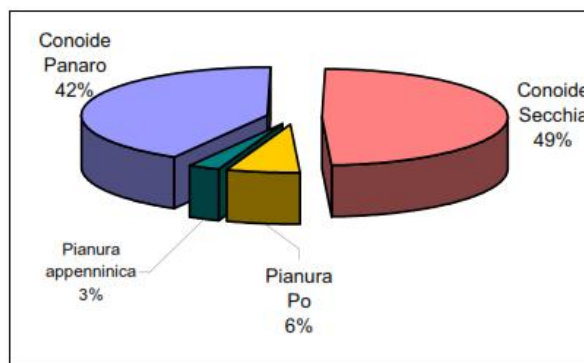
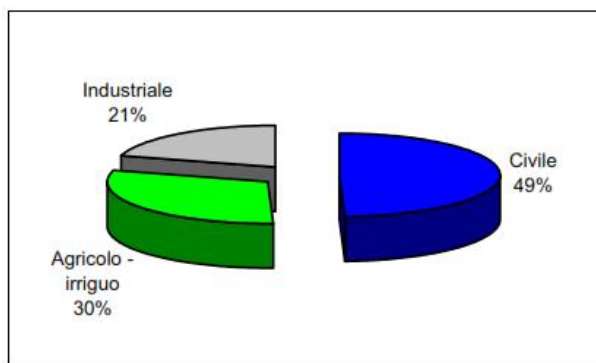


Figura 19 - Distribuzione dei prelievi da falda connessi ai diversi usi (157.6 Mm³) e suddivisi per unità idrogeologica [Fonte: Quadro conoscitivo PPTA].

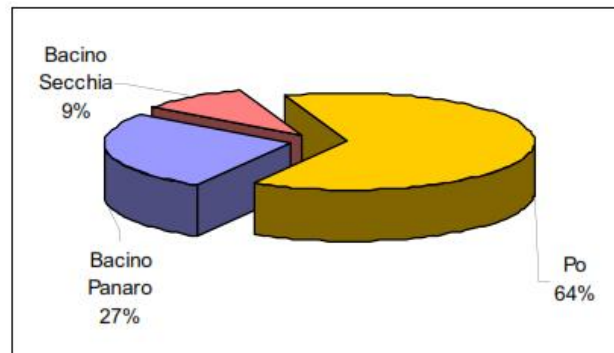
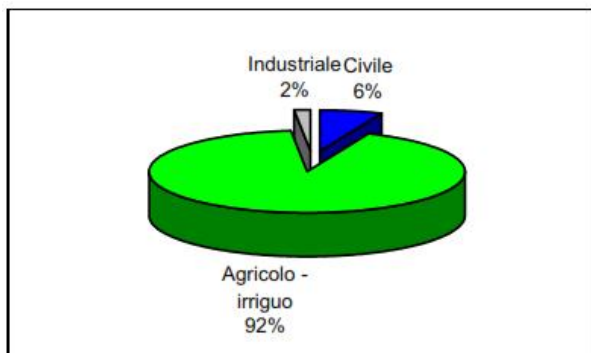


Figura 20 - Distribuzione delle derivazioni da acqua superficiale connesse ai diversi usi (152.5 Mm³) e suddivisi per bacino [Fonte: Quadro conoscitivo PPTA].

2. IMPATTI PER L'AMBIENTE IDRICO

2.1. IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

I possibili impatti sull'ambiente **idrico superficiale** derivanti dalle attività di cantiere possono essere prevalentemente ricondotti alla diffusione delle acque meteoriche di dilavamento delle zone interessate dalle lavorazioni.

Gli scarichi idrici in fase di cantiere potranno essere costituiti dalle acque piovane di dilavamento delle aree di lavorazione, che possono rappresentare un potenziale fattore di impatto per lo stato qualitativo del corpo idrico ricettore in relazione al dilavamento di materiali polverulenti tipici delle aree di cantiere, dovuti alle attività di movimentazione delle materie prime da costruzione e dei terreni escavati.

Dunque le acque di dilavamento potranno essere caratterizzate al massimo da concentrazioni non trascurabili di solidi sospesi ed eventualmente da modeste quantità di sostanze oleose, derivanti dalla presenza dei mezzi d'opera nelle aree di lavorazione (olio motore, lubrificanti,...).

Tale aspetto non pare essere tale da potere determinare una condizione di criticità per la qualità delle acque del corso d'acqua nel quale saranno convogliati tali scarichi.

Qualora necessario si potrà provvedere a sagomare le canalizzazioni di cantiere al fine di creare bacini di calma, in cui potere sedimentare eventuali solidi sospesi prima dello scarico, e/o installare sistemi temporanei di trattamento in continuo delle acque meteoriche, quali ad esempio sistemi di disoleazione.

Quale sistema di trattamento temporaneo, si prevede l'installazione di un impianto di trattamento delle acque meteoriche che dilavano l'area di trattamento dei rifiuti derivanti dalle operazioni di landfill mining della discarica esaurita.

Tale sistema tratterà in continuo le acque dilavanti un'area di circa 3.500 m² (pari a quella del piazzale in cui sarà ubicato il capannone provvisorio per il trattamento di selezione dei rifiuti derivanti dal landfill mining; lo scarico avverrà al sistema di deflusso delle acque superficiali interno all'area tecnologica, nel rispetto dei limiti tabellari: la portata scaricata da tale sistema sarà quindi inviata a laminazione, e, infine, scaricata nel corpo idrico ricettore nel rispetto del vincolo di portata.

Stante quanto sopra descritto, si ritiene che gli scarichi idrici in fase di cantiere, costituiti dalle acque di dilavamento delle aree di lavorazione, indurranno impatti non significativi sull'ambiente idrico.

In merito agli impatti per le **acque sotterranee**, la principale attività svolta in fase di cantiere consisterà nell'approntamento del fondo dei nuovi invasi, operazione per cui si prevedono scavi a ridotta profondità che non oltrepasseranno l'orizzonte limo-argilloso e pertanto non raggiungeranno la falda confinata posta ad oltre 8 m di profondità dal p.c.

E' quindi da escludere un contatto diretto tra la superficie di escavazione e la falda confinata e pertanto una possibile compromissione della stessa causata dall'esposizione diretta ad agenti inquinanti.

Va inoltre rilevato come le attività di escavazione non costituiranno pregiudizio alle caratteristiche di impermeabilità dei primi metri di terreno al di sotto del piano campagna in quanto non determineranno la completa rimozione degli strati impermeabili. Gli strati limoso-argillosi e limoso-sabbiosi non saranno infatti interessati dagli scavi.

Riguardo all'utilizzo di particolari sostanze classificate come pericolose per l'ambiente ai sensi del Reg. (CE) 1272/2008 (c.d. *Regolamento CLP*), ed in particolare classificate come pericolose per l'ambiente acquatico, nonché alla produzione di rifiuti pericolosi (carburanti, lubrificanti, rifiuti industriali, oli esausti ecc.), va detto che la gestione di tali sostanze/rifiuti sarà effettuata attraverso idonee procedure in ottemperanza alle vigenti disposizioni di legge.

In particolare si prevede che le sostanze liquide, quali ad esempio olii esausti e lubrificanti, siano conservate in appositi recipienti, caratterizzati da adeguati requisiti di resistenza in relazione alle proprietà e alla pericolosità del contenuto.

I contenitori, qualora richiesto in relazione alla pericolosità del contenuto, saranno adagiati in idonei sistemi / bacini di contenimento (anche integrati con in contenitori stessi, quali, ad esempio, cisternette con relativo bacino integrato) in modo da evitare che l'accidentale fuoriuscita di sostanze possa raggiungere il terreno.

Anche i rifiuti solidi, quali ad esempio assorbenti, materiali filtranti, indumenti protettivi e stracci sporchi, saranno posti, in particolar modo se classificati come pericolosi, in idonei contenitori atti ad evitare una possibile contaminazione dell'ambiente esterno.

Va detto che, ad ogni modo, la piazzola di deposito in cui è previsto lo stoccaggio dei rifiuti e delle sostanze pericolose sarà realizzata in battuto di cemento completamente impermeabile e di adeguata resistenza. Essa sarà servita da una caditoia, collegata al sistema fognario del piazzale, che a sua volta è dotato di sistema di trattenimento delle acque di prima pioggia (poi inviate a trattamento).

In ragione di quanto ora espresso si ritiene del tutto trascurabile la possibilità che sostanze inquinanti possano percolare in falda dalle aree di lavorazione. L'impatto per la falda è quindi da considerarsi non significativo.

Nel corso delle attività di cantiere i **consumi idrici** potranno essere imputabili alle necessità di diluizione di miscele cementizie per comuni attività di costruzione (consumi comunque molto limitati in ragione del fatto che le più rilevanti opere, in termini dimensionali, saranno realizzate in terra) e ad operazioni di bagnatura della viabilità per ridurre l'emissione di polveri dovuta al transito dei mezzi.

Non si prevedono quindi significativi consumi idrici legati a particolari lavorazioni. Per quanto sopra esposto l'impatto è quindi da ritenersi non significativo.

2.2. IMPATTI SULLE ACQUE SUPERFICIALI IN FASE DI ESERCIZIO

L'area in cui verranno realizzati gli interventi in progetto ricade all'interno del bacino idrografico del Fiume Panaro, tuttavia la fitta rete di bonifica realizzata nel corso dei secoli determina una situazione per cui le acque scaricate dall'area impiantistica di scarica non sono recapitate nel Panaro stesso.

L'area di intervento è infatti drenata dalla rete di bonifica di competenza del comprensorio della Bonifica di Burana, delimitata a Nord dal fiume Po, ad ovest dal fiume Secchia e ad est dal fiume Panaro.

Nei pressi della discarica scorre il Canale Diversivo di Burana, uno degli elementi principali della rete di bonifica, che si immette poi nel Panaro a valle di Finale Emilia tramite l'impianto idrovoro di scolo con chiavica di sbocco in fiume.

Il sito in esame rientra tuttavia nell'area delle "Acque Basse" che ha come collettore principale il canale Collettore di Burana che, nei pressi di Bondeno, in provincia di Ferrara, sottopassa il fiume Panaro attraverso la Botte Napoleonica per poi sfociare nel Po di Volano dopo circa 85 km.

Gli scarichi in acque superficiali della discarica esistente, pur essendo questa ubicata in stretta adiacenza al Canale Diversivo di Burana, sono infatti veicolati al Collettore di Burana tramite la Fossa Vigarana / canale Dogaro-Uguzzone e pertanto, in ultimo, recapitati al Po di Volano.

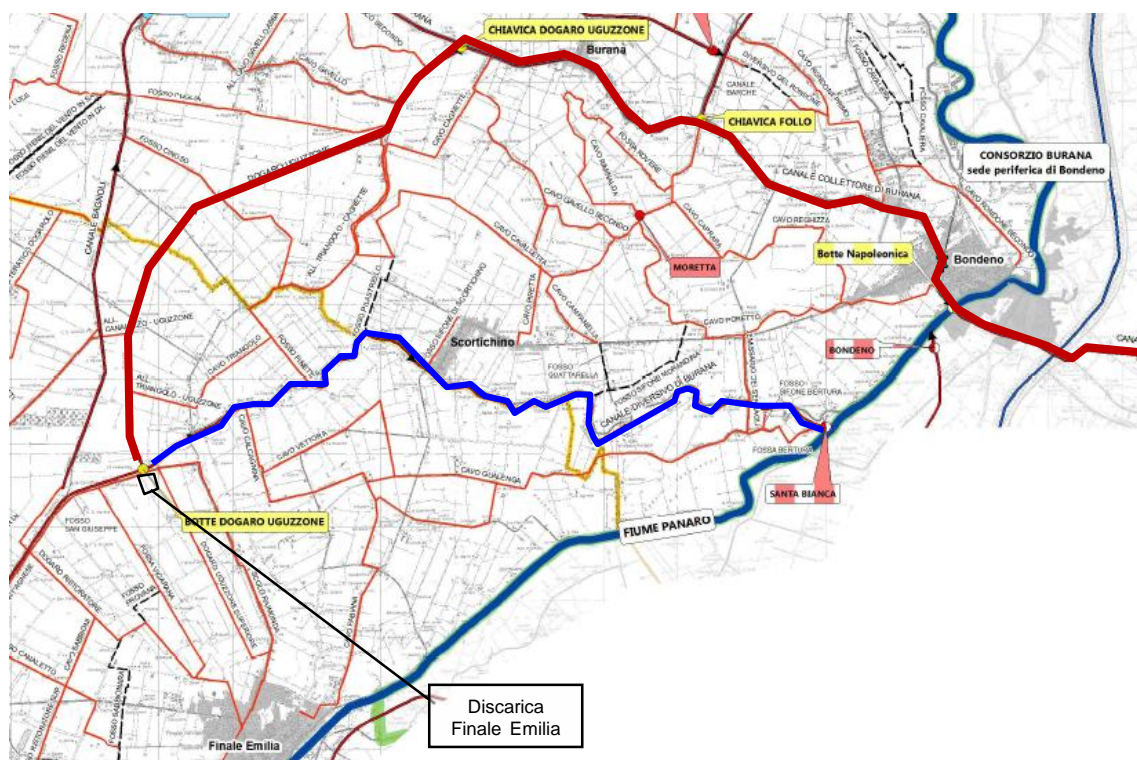


Figura 21 – Carta della rete di bonifica in area vasta. In blu viene evidenziato il corso del Canale Diversivo di Burana, in rosso il tracciato del Dogaro-Uguzzone e del Canale di Burana, in cui confluiscono gli scarichi della discarica.

La gestione del sito di discarica prevede uno scarico presso il corpo idrico recettore, al quale sono conferite le acque di seconda pioggia / acque di dilavamento di aree non suscettibili di contaminazione. Da un punto di vista qualitativo, tali acque sono considerabili scarsamente inquinate e con un contenuto di solidi sospesi tale da non determinare impatti significativi sui corsi d'acqua.

Le acque di prima pioggia, che sono protagoniste del dilavamento dei piazzali e delle superfici del corpo di discarica, possono invece avere un carico di inquinanti tali da provocare danni ai corpi idrici recettori. Per questo motivo, tali acque vengono raccolte ed inviate tramite autobotte a trattamento presso idoneo impianto esterno.

In particolare vi sono, allo stato attuale:

- un sistema di raccolta delle acque meteoriche nell'area di discarica esaurita, costituito da canalette di deflusso in c.a. alla base dei versanti, da tratti tombati in corrispondenza di passaggi e dell'area adibita a servizi, nonché da banche intermedie e rampe inserite nelle morfologie finali del corpo rifiuti anche al fine di regimare la corrivazione delle acque;
- un sistema di raccolta delle acque meteoriche nell'area di discarica in gestione operativa, costituito sostanzialmente da un canale di scolo perimetrale in terra posto alla base degli argini maestri, collegato ai sistemi presenti nell'area servizi mediante una ulteriore canalizzazione a cielo aperto;
- un sistema di raccolta delle acque meteoriche del piazzale servizi, costituito da una rete fognaria separata dotata di una adeguata vasca di prima pioggia in c.a. per il trattenimento dei primi volumi meteorici potenzialmente inquinati;
- un manufatto in c.a. per la gestione dello scarico in canale dei volumi fino ad ora descritti (escluse le acque di prima pioggia), capace di raccogliere le acque provenienti dalle varie aree, permetterne la laminazione mediante il collegamento con l'apposita vasca, e scaricarle nelle modalità autorizzate (scarico SA1);
- una vasca di laminazione in terra (1.400 m^3) per il contenimento delle portate scaricate anche in occasione di eventi meteorici straordinari, tale da garantire il rispetto dei limiti imposti.
- un sistema separato di raccolta delle acque ricadenti sulla residua area campestre presente all'interno dell'impianto, costituito da un fosso a cielo aperto e da un apposito scarico tombato (scarico SA2).

Il progetto prevede in sintesi:

- l'eliminazione del sistema a servizio dell'area campestre (che sarà occupata da nuovi lotti), e conseguente eliminazione dello scarico campestre attualmente autorizzato;
- l'eliminazione del sistema di raccolta delle acque sulla discarica esaurita, area interessata da operazione di Landfill Mining;
- l'adeguamento del canale di raccolta a perimetro dei lotti in gestione operativa, con sua ricollocazione a contorno delle aree di nuovo ampliamento (compresa quella ricadente nella zona della discarica esaurita, anch'essa interessata da nuovi lotti)
- il tombamento della canalizzazione a cielo aperto di confluenza al manufatto di gestione dello scarico in canale;
- l'ampliamento della rete di raccolta delle acque di prima pioggia, in corrispondenza del piazzale dedicato all'impianto di trattamento del biogas (di nuova realizzazione);
- l'adeguamento della vasca di prima pioggia per la gestione delle acque del piazzale;
- l'adeguamento della vasca di laminazione alla luce della nuova configurazione impiantistica e dell'occupazione di nuove superfici.

La rete di raccolta delle acque meteoriche sarà quindi adeguata alla nuova configurazione impiantistica prevista dal progetto, mantenendo i criteri generali di gestione fino ad ora seguiti; si ritiene pertanto che anche nello scenario post intervento le modalità di gestione siano tali da non determinare impatti significativi sul corpo idrico recettore.

In particolare si evidenzia positivamente il raddoppio dei volumi destinati allo stoccaggio di acque di prima pioggia, al fine di avere volumi sufficienti per gestire eventi meteorici ravvicinati nel

tempo anche in caso di prolungate festività o blocchi della circolazione dei mezzi pesanti, che ritarderebbero le operazioni di svuotamento della vasca.

Si evidenzia inoltre che lo scarico in acque superficiali è autorizzato dall'Ente gestore del canale, ovvero il "Consorzio di Bonifica della Burana". Il Consorzio, ha rilasciato l'autorizzazione allo scarico con la prescrizione di limitare la portata massima allo scarico a 3 l/s*ha.

Al fine di garantire il rispetto di tale prescrizione è stata realizzata presso l'impianto una vasca di laminazione del volume complessivo di 1.400 m³.

Dal momento che il progetto in esame determinerà un incremento della superficie dell'impianto, è stato previsto l'adeguamento della rete di raccolta delle acque meteoriche e, in previsione dell'incremento delle portate complessivamente raccolte presso l'impianto, anche il volume della vasca di laminazione sarà incrementato fino a 2.400 m³, in modo tale da garantire uno scarico compatibile con l'ufficiosità idraulica dei corpi recettori.

2.3. IMPATTI SULLE ACQUE SOTTERRANEE IN FASE DI ESERCIZIO

I potenziali impatti sulle acque sotterranee derivanti dalle attività di coltivazione di una discarica sono riconducibili all'inquinamento dovuto da eventuali infiltrazioni del percolato prodotto dalla discarica nelle falde sotterranee.

Al fine di evitare tali eventualità il progetto in esame prevede la realizzazione di un adeguato sistema di impermeabilizzazione dell'intero corpo di discarica, che avrà caratteristiche conformi a quanto disposto dal D. Lgs. 36/2003.

Il pacchetto di impermeabilizzazione dei nuovi lotti sarà costituito da (dal basso verso l'alto):

- eventuale strato argilloso a bassa permeabilità per portarsi in quota (nelle zone di fondo invaso più alte)
- terreno argilloso con $K < 10^{-9}$ m/s
- materassino bentonitico
- geomembrana hdpe 2,5 mm
- geotessile
- ghiaia drenante di fondo

Rispetto ai lotti attualmente in fase di gestione operativa, i nuovi lotti saranno realizzati con invaso fuori terra, ossia a quota rialzata rispetto al locale piano campagna.

Tale scelta introduce indubbi vantaggi e garanzie ambientali, in quanto non solo preserva le tutele offerte dalla barriera geologica esistente ma le incrementa in modo artificiale, riducendo la permeabilità complessiva di un'area già caratterizzata da bassissimi valori ed incrementando lo spessore tra livello della falda e fondo della discarica.

La barriera geologica esistente nell'area viene integrata con un sistema di arginature perimetrali in terre a bassa permeabilità, così da realizzare una netta separazione tra cumulo di discarica ed area esterna ed imporre una quota geodetica della sommità della barriera ben superiore a quanto richiesto per il superamento delle criticità idrauliche agenti sull'area.

Il corpo di discarica è inoltre dotato di una rete di drenaggio (che verrà estesa anche ai lotti di nuova realizzazione) che consente di raccogliere il percolato prodotto e di convogliarlo presso un'apposita vasca di raccolta.

Le attuali modalità di gestione, che saranno implementate anche a seguito della realizzazione del progetto in esame, prevedono che il percolato venga caricato su autobotte e conferito presso un impianto esterno per essere sottoposto a trattamento.

Rispetto allo stato attuale il progetto prevede, quale significativo intervento di miglioramento ambientale, la realizzazione, per i nuovi lotti, di sistemi di rilancio del percolato alle vasche di stoccaggio completamente fuori terra, con gestione dei flussi operato con rilanci meccanici (e non più a gravità). Questa condizione permette di realizzare sagome del fondo ed adottare quote di scorrimento dei collettori che non interferiscono con la barriera di fondo della discarica in quanto risultano sempre collocati a quote superiori rispetto alla barriera di confinamento (sopra alla geomembrana in hdpe).

Questi criteri costruttivi vengono, per quanto possibile, estesi anche ai lotti già in gestione operativa, superando l'attuale sistema di gestione del percolato e delle acque di drenaggio. Vengono perciò realizzati, per ogni lotto ed in adiacenza al pozzo verticale esistente, nuovi pozzi duali in cui installare pompe per il di rilancio meccanico del percolato, by-passando il collettore di convogliamento a gravità, che potrà essere così abbandonato e sigillato.

Si ritiene quindi che le migliorie previste per la gestione del percolato e la previsione di realizzare i lotti con fondo fuori terra costituiscano interventi che potranno aumentare ulteriormente l'affidabilità del sistema di isolamento dei rifiuti dalle acque sotterranee.

Si evidenzia inoltre che l'impatto atteso per le aree interessate dall'intervento di landfill mining è positivo in considerazione del fatto che la realizzazione del nuovo sistema di impermeabilizzazione consentirà di ridurre sensibilmente la pressione ambientale esercitata dal corpo discarica esistente sulle acque sotterranee.

In conclusione non si rilevano impatti negativi e significativi per le acque sotterranee.

2.4. IMPATTI SUI CONSUMI IDRICI

L'area in esame si colloca nella pianura alluvionale padana, nella quale i periodici monitoraggi svolti da Arpa mostrano un lieve innalzamento della piezometria nel trend di lungo periodo.

I prelievi ad uso acquedottistico da falda in questa porzione di territorio sono infatti sostanzialmente assenti, di conseguenza si registra una buona condizione di equilibrio idrogeologico, che identifica un buon bilanciamento tra emungimenti e velocità di ravvenamento della falda acquifera.

L'impatto antropico in termini quantitativi risulta quindi trascurabile o nullo.

Ai fini della valutazione degli impatti connessi con la realizzazione del progetto, va in primo luogo evidenziato come non si prevedano emungimenti da falda.

Gli unici consumi idrici previsti sono imputabili a:

- Irrigazione;

- Sistemi antincendio;
- Bagnatura piste di scarica;
- Lavaggio ruote dei mezzi;
- Uffici e servizi.

La realizzazione del progetto in esame non comporterà significative variazioni dei consumi rispetto allo stato attuale, pertanto è possibile valutare l'impatto come non significativo.