

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	12/2020	AGGIORNAMENTO PROGETTO ESECUTIVO	M.Randi	J.E.Lucca	M.Coccato
1	01/2021	VERIFICA AGGIORNAMENTO PROGETTO ESECUTIVO	J.E.Lucca	J.E.Lucca	S.Fattorelli



OPERE DI LAMINAZIONE DELLE PIENE DEL FIUME OLONA DA REALIZZARE NEI COMUNI DI CANEGRATE (MI), LEGNANO (MI), PARABIAGO (MI), E S. VITTORE OLONA (MI)

AGGIORNAMENTO PROGETTO ESECUTIVO

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

DOTT. ING. MARCO LA VEGLIA

PROGETTAZIONE:

A.T.I. TECHNITAL S.p.A. – mandataria
BETA STUDIO S.r.l.

AGGIORNAMENTO:

BETA STUDIO S.r.l.

Capo Progetto e Responsabile Integrazione Prestazioni Specialistiche: DOTT. ING. SERGIO FATTORELLI

ELABORAZIONE:

BETA Studio S.r.l.

TITOLO ELABORATO:

Piano di Monitoraggio delle Acque
Relazione

SCALA:

–

REV.

1

N° ELABORATO:

PE PMA REL 01

NOME FILE:

PE PMA REL 01.doc

DATA:

GENNAIO 2021

INDICE

1. PREMESSA	3
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
3. INQUADRAMENTO DELL'AREA	6
3.1 Stato attuale dei corpi idrici	7
3.1.1 Acque superficiali	7
3.1.1.A Regime quantitativo delle acque superficiali	8
3.1.1.B Regime qualitativo - stato ecologico	9
3.1.1.C Regime qualitativo - stato chimico	11
3.1.2 Acque sotterranee	14
3.1.2.A Regime quantitativo	14
3.1.2.B Regime qualitativo	16
4. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	20
4.1 Obbiettivi e finalità dell'attuazione del Piano di Monitoraggio Ambientale	20
4.2 Componenti ambientali interessate	20
4.3 Area di indagine	21
4.3.1 Ubicazione dei siti di imisura	22
4.3.1.A Acque superficiali	22
4.3.1.B Acque sotterranee	24
4.4 Caratterizzazione quantitativa: parametri da monitorare	26
4.4.1 Acque superficiali	26
4.4.2 Acque sotterranee	27
4.5 Caratterizzazione qualitativa: parametri analitici da monitorare	28
4.5.1 Acque superficiali	28
4.5.2 Acque sotterranee	32
4.6 Metodi analitici e accreditamento dei laboratori	36
4.6.1 Acque superficiali	36
4.6.2 Acque sotterranee	37
4.7 Articolazione temporale delle attività di monitoraggio ambientale	38
4.8 Comunicazione dei risultati	39
4.9 Formati	41

1. PREMESSA

La presente relazione costituisce parte integrante dell'aggiornamento del progetto esecutivo dell'intervento di realizzazione delle *opere di laminazione delle piene del fiume Olona da realizzare nei comuni di Canegrate (MI), Legnano (MI), Parabiago (MI) e San Vittore Olona (MI)*. In particolare il progetto prevede la realizzazione del Primo Lotto Funzionale, ossia di quelle opere realizzabili con i finanziamenti già disponibili.

L'intervento proposto s'inquadra nel sistema complessivo di opere previste per la messa in sicurezza del territorio situato nel tratto di pianura del fiume, fino alla città di Milano, che prevede la realizzazione di una serie di casse di laminazione lungo il corso del fiume Olona (nel comune di Malnate, nel comune di Lozza, nel comune di Gorla Maggiore e nei comuni interessati dal presente intervento), in grado di mantenere le portate in ingresso in Milano, compatibili con la capacità dell'alveo che, in quel tratto, è tombinato.

Si tratta di un intervento finanziato dalla Regione Lombardia ai sensi dell'Ordinanza 3258 del Presidente del Consiglio (dicembre 2002) che affidava incarico alle Regioni interessate dalle esondazioni dei corsi d'acqua, di provvedere "...al ripristino, in condizioni di sicurezza, delle infrastrutture pubbliche danneggiate, alla pulizia ed alla manutenzione straordinaria degli alvei dei corsi d'acqua ed alla stabilizzazione dei versanti, nonché alla realizzazione di adeguati interventi ed opere di prevenzione dei rischi ed alla messa in sicurezza relativa ai dissesti idrogeologici ed al controllo delle piene; ..."; stante il carattere di urgenza, l'ordinanza disponeva inoltre la deroga dalle disposizioni che normalmente regolano la progettazione delle opere pubbliche (es. legge Merloni ecc.).

La prima versione del progetto è stata consegnata nel dicembre 2004, in cui è stato definito l'intervento nel suo complesso. Successivamente, sulla base delle indicazioni pervenute e dei risultati di ulteriori indagini conoscitive avviate, è stata predisposta una variante al progetto: tale Variante rappresenta lo sviluppo delle opere di laminazione comprese nel Primo Lotto Funzionale ed è stata approvata nel dicembre 2005 dall'Ente appaltante.

Il progetto dell'intero intervento (primo lotto funzionale e lotto di completamento) è stato quindi sottoposto a procedura di VIA e nel dicembre 2010 la Regione Lombardia ha emesso giudizio positivo alla VIA (Decreto N°12641 del 2 dicembre 2010) con delle

prescrizioni. Nel giugno del 2011 è stato quindi consegnato e approvato il progetto definitivo a seguito della Conferenza di Servizi del 1 agosto 2011.

Nel novembre del 2013 è stato consegnato il progetto esecutivo che accoglieva le richieste di modifiche emerse in sede di conferenza dei servizi. Nel giugno del 2014, il progetto è stato rimesso a seguito di incontri avvenuti tra AIPo, rappresentanti dei Comuni, del PLIS (Parco Locale di Interesse Sovracomunale) e gli altri membri della conferenza dei servizi (Regione Lombardia, Consorzio del Fiume Olona, ecc.) in cui sono emerse osservazioni e richieste di modifica alle opere presentate in esecutivo, da parte degli enti elencati.

Infine il presente aggiornamento del progetto esecutivo si è reso necessario a seguito della volontà di AIPo di ottemperare all'adeguamento dei lavori al D. Lgs. 50/2016. In particolare AIPo ha affidato a BETA Studio s.r.l. in data 07/09/2020 l'incarico di aggiornamento del progetto esecutivo realizzato dal Raggruppamento Temporaneo di Imprese costituito da TECHNITAL S.p.A. (capogruppo mandataria) e da BETA STUDIO s.r.l.

La presente relazione costituisce il Piano di Monitoraggio delle Acque.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il presente Piano di Monitoraggio è stato redatto sulla base della normativa vigente ed in particolare sulla base di quanto riportato nel *D. Lgs. 152/2006* e successive modifiche ed integrazioni. In particolare si fa riferimento al *D. Lgs. 30/2009* per la definizione dello stato chimico delle acque sotterranee e al *D.M. 260/2010* per la definizione dello stato chimico delle acque superficiali. I limiti di riferimento delle sostanze PFAS sono riportati al *D. Lgs. 172/2015* per i corpi idrici superficiali e al *D.M. 6 luglio 2016* per quelli sotterranei.

La stesura del Piano ha tenuto in considerazione i *“Criteri per la predisposizione e la valutazione dei Piani di Monitoraggio Ambientale (PMA) – Acque superficiali e sotterranee. Rev. 18 dicembre 2017”* oltre che delle *“Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.). Indirizzi metodologici generali 18.12.2013”*.

Nella redazione delle attività si è tenuto conto delle norme tecniche dell'Allegato XXI del *D. Lgs. 163/2006* e s.m.i. e le *“Linee Guida per il progetto di monitoraggio ambientale”* (rev. 1 del 16 giugno 2014).

3. INQUADRAMENTO DELL'AREA

L'area di pertinenza delle opere è posta a Nord Ovest di Milano ed i territori interessati dall'intervento appartengono, per competenza giurisdizionale, alle Amministrazioni Comunali di Legnano, San Vittore Olona, Canegrate e Parabiago. Morfologicamente si estendono all'interno della vasta area continentale, coperta da una continua e potente coltre alluvionale, denominata "Pianura Padana" (Figura 3.1). L'area in studio è attraversata dal corso di uno dei principali fiumi della Lombardia, l'Olona.

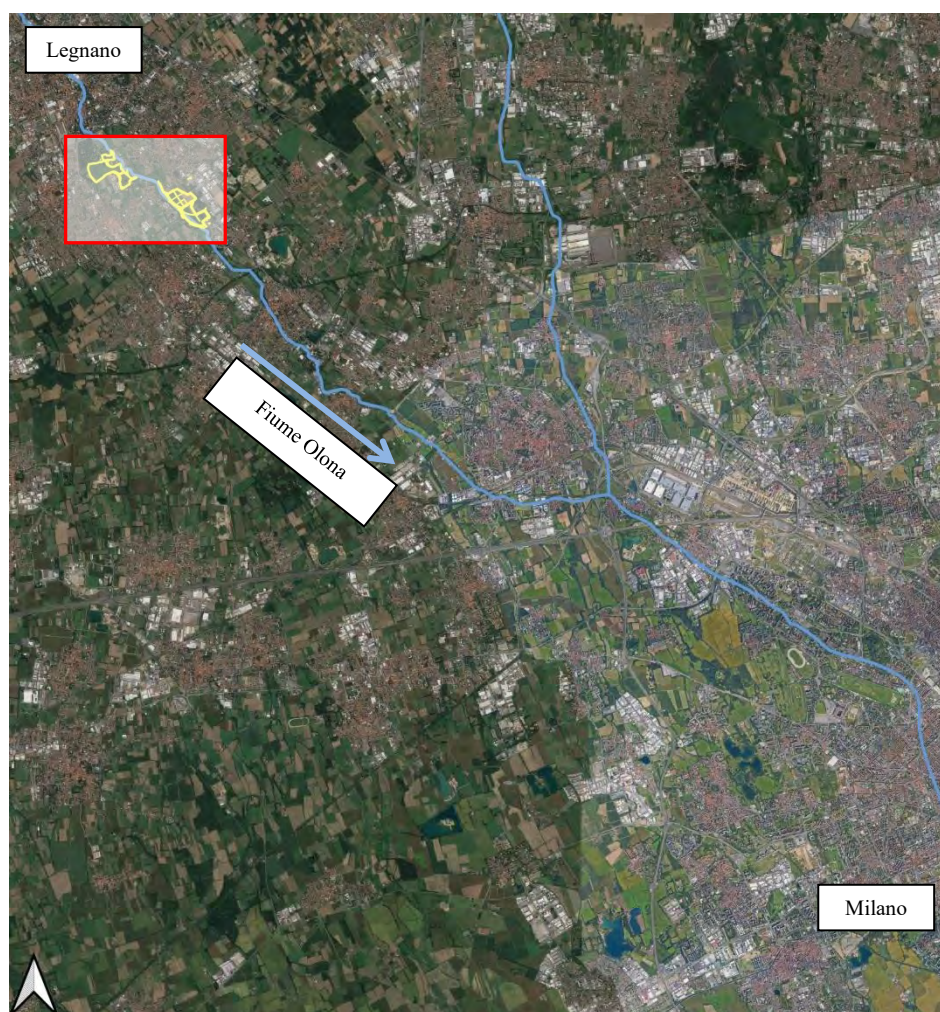


Figura 3.1 – Inquadramento geografico dell'area di intervento

Il piano generale degli interventi prevede la realizzazione di due nuove aree di espansione delle piene del Fiume Olona: sono previste dunque la creazione di nuove aree golenali, due casse di espansione, una in destra e una in sinistra idrografica e il rinforzo degli argini maestri. Tuttavia, a fronte dei finanziamenti disponibili, il progetto è stato diviso in due lotti funzionali. In particolare il primo lotto prevede:

- la creazione di nuove aree golenali di espansione delle piene ed il rinforzo degli argini maestri ad esse collegati;
- la cassa di laminazione in sinistra idrografica.

Il presente Piano di Monitoraggio si riferisce alle azioni previste in relazione alla realizzazione degli interventi del Primo Lotto Funzionale, evidenziato nella seguente figura.

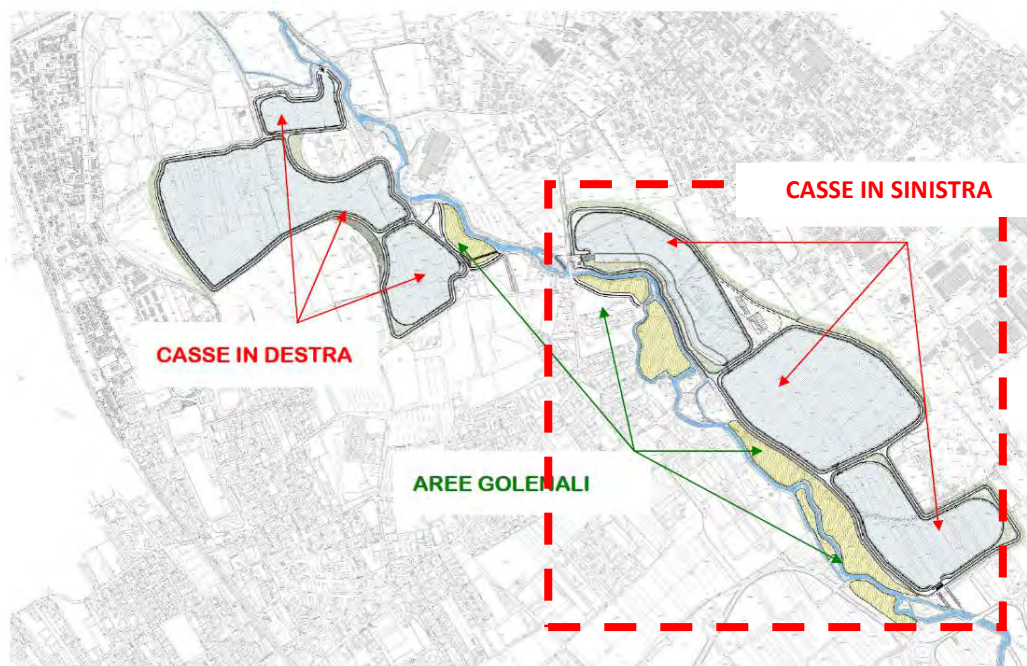


Figura 3.2 – Planimetria degli interventi sul Fiume Olona.

Con il tratteggio sono evidenziati gli interventi relativi al Primo Lotto Funzionale.

3.1 Stato attuale dei corpi idrici

Al fine della redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale si analizza di seguito lo stato attuale dei corpi idrici superficiali e sotterranei: sono quindi stati esaminati i dati derivanti dal monitoraggio eseguito da ARPA Lombardia. In particolare sono stati analizzati sia i dati sulla **qualità** dei corpi idrici raccolti da ARPA per la definizione dello stato chimico ed ecologico sia quelli sulla **quantità**.

3.1.1 Acque superficiali

Il fiume Olona ha origine nelle Prealpi varesine da dove procede con direzione NO-SE, all'altezza di Rho viene deviato mediante un'opera di presa nel Ramo Olona del Canale scolmatore delle piene di Nord-Ovest. L'alveo naturale, invece, procede ulteriormente verso Milano prima di immettersi

nel sistema tombinato dei Navigli interni e, successivamente, nel Lambro meridionale. Alla sezione di chiusura di Milano il bacino idrografico del fiume Olona è di 475 km².

Al fine della redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale si procede con un'analisi dello stato attuale del fiume Olona sia dal punto di vista quantitativo che qualitativo.

3.1.1.A Regime quantitativo delle acque superficiali

Dal punto di vista quantitativo il Fiume Olona è caratterizzato da un regime idrico di tipo pedemontano ed è fortemente influenzato dalle variazioni climatiche stagionali. Gli ultimi dati disponibili sul Fiume Olona in prossimità dell'area di intervento sono raccolti da un idrometro gestito da ARPA Lombardia in corrispondenza del comune di Legnano.



Figura 3.3 – Ubicazione dell'idrometro esistente lungo il Fiume Olona.

Di tale sezione è disponibile la curva di portata aggiornata e rappresentata nella figura seguente.

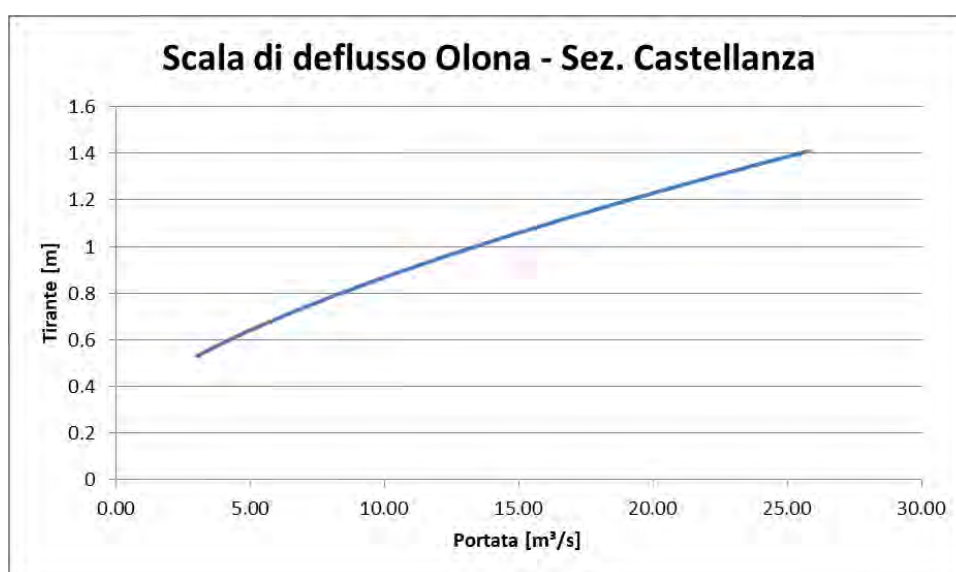


Figura 3.4 – Scala di deflusso del Fiume Olona a Castellanza. Fonte: ARPA.

3.1.1.B Regime qualitativo - stato ecologico

Come riportato dal Piano di Tutela delle Acque della regione Lombardia, lo **stato ecologico** delle acque superficiali è determinato sulla base della metodologia prevista dal D.M. 260/2010. Lo stato ecologico attuale del Fiume Olona è stato valutato sulla base dei dati finora disponibili, ovvero:

- stato ecologico per il triennio 2014-2016;
- LIMeco relativo all'anno 2018.

Stato ecologico (2014-2016). Lo stato ecologico dei corsi d'acqua lombardi in riferimento al triennio 2014-2016 è desumibile dal rapporto *Stato delle acque superficiali - Corsi d'acqua* redatto da ARPA Lombardia e pubblicato in giugno 2018. In particolare il Fiume Olona è stato classificato come **Scarso** per il tratto interessato dall'intervento e raggiunge lo stato **Sufficiente** nel tratto meridionale. In *Figura 3.5* è inquadrato il tratto del Fiume Olona sede di intervento.



Figura 3.5 – Stato ecologico relativo al triennio 2014-2016 con inquadramento del tratto di intervento.

LIMeco (2018) Relativamente all'anno 2018, sono poi disponibili sul sito ARPA Lombardia i valori del descrittore **LIMeco**, il cui punteggio è stabilito sulla base dei valori medi annui di azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale e ossigeno disciolto misurati alle stazioni di monitoraggio. Sul fiume Olona sono presenti quattro stazioni di monitoraggio, riportate nella seguente Tabella e nella successiva Figura.

Tabella 3.1 – Stazioni di monitoraggio LIMeco (anno 2018) sul Fiume Olona.

ID	X	Y	Codice stazione	Posizione	Valore LIMeco	LiMeco
1	493815	5048417	N008044002012lo1	Legnano – 900m a monte delle casse	0.266	SCARSO
2	505545	5040248	N008044002014lo1	Pero – 13km a valle delle casse	0.240	SCARSO
3	501549	5041408	N008044002013lo1	Rho - 10 km a valle delle casse	0.211	SCARSO
4	488499	5074040	N008041002011lo1	Varese - 26km a monte delle casse	0.474	SUFFICIENTE

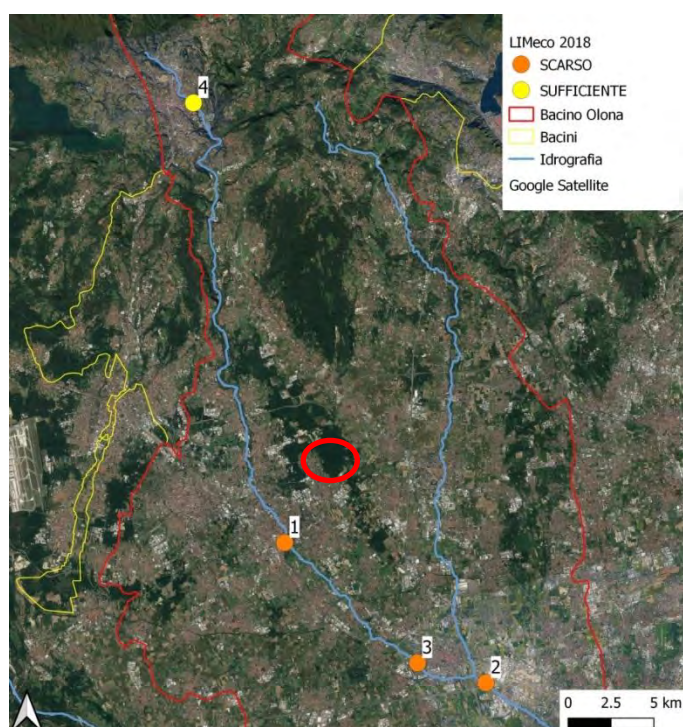


Figura 3.6 – Ubicazione delle stazioni di monitoraggio del LIMeco (anno 2018) sul Fiume Olona. In rosso la posizione delle casse di laminazione di progetto.

Nel 2018 quindi il valore di LIMeco del Fiume Olona presenta un valore di **Sufficiente** nella stazione più a monte, mentre nelle stazioni di valle, ed in particolare in quella in corrispondenza delle casse nel comune di Legnano, il valore di LIMeco diminuisce di una classe e si porta al valore di **Scarso** (Figura 3.7).

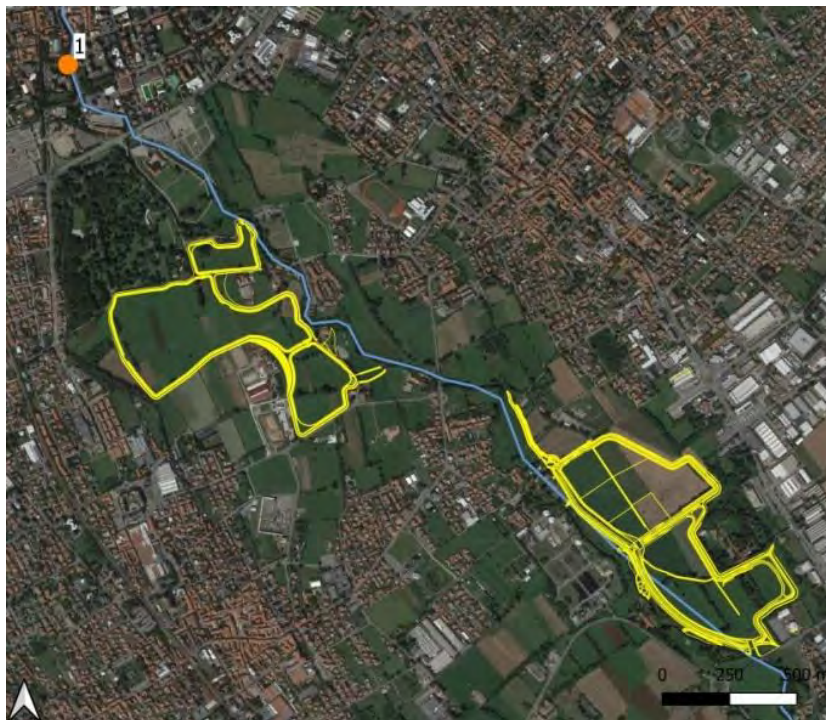


Figura 3.7 - Stazione di monitoraggio del comune di Legnano, a monte delle casse di progetto.

3.1.1.C Regime qualitativo - stato chimico

Lo **stato chimico** di tutti i corpi idrici superficiali è classificato in base alla presenza delle sostanze chimiche definite come sostanze prioritarie (metalli pesanti, pesticidi, inquinanti industriali, interferenti endocrini, ecc.) ed elencate nella Direttiva 2008/105/CE, aggiornata dalla Direttiva 2013/39/UE, attuata in Italia dal Decreto Legislativo 13 ottobre 2015, n. 172.

Le concentrazioni delle sostanze dell'elenco di priorità che identificano il buono stato chimico sono definite dagli standard di qualità ambientale (SQA), espressi come valori medi annui (SQA-MA) e come concentrazioni massime ammissibili (SQA_CMA), fissati al punto 2, lettera A.2.6, tabella 1/A del DM 260/2010. I corpi idrici che soddisfano, in ciascun anno di monitoraggio nell'arco del triennio o del sessennio, tutti gli standard di qualità ambientale stabiliti per ciascuna delle sostanze dell'elenco di priorità vengono classificati in buono stato chimico.

Lo stato chimico attuale è stato valutato sulla base dei dati raccolti da ARPA ed in particolare su:

- stato chimico relativo al triennio 2014-2016;
- stato chimico dell'anno 2018;
- concentrazione di sostanze PFAS rilevate nel 2018.

Stato chimico (2014-2016). Sulla base quindi del D.M. 260/2010 nel triennio 2014-2016, il tratto di Fiume Olona sede di intervento non ottiene lo stato chimico buono, come riportato dal rapporto di ARPA *Stato delle acque superficiali - Corsi d'acqua*.

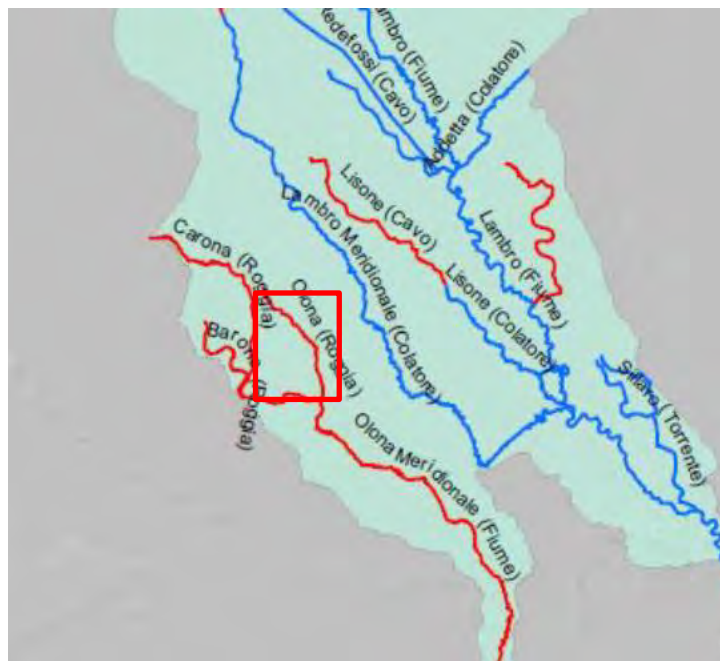


Figura 3.8 – Stato chimico dei corsi d'acqua nel triennio 2014-2016 con inquadramento del tratto di intervento.

Stato chimico (2018). Per quanto riguarda l'anno 2018, due su quattro stazioni di monitoraggio sul fiume Olona ottengono lo stato chimico buono.

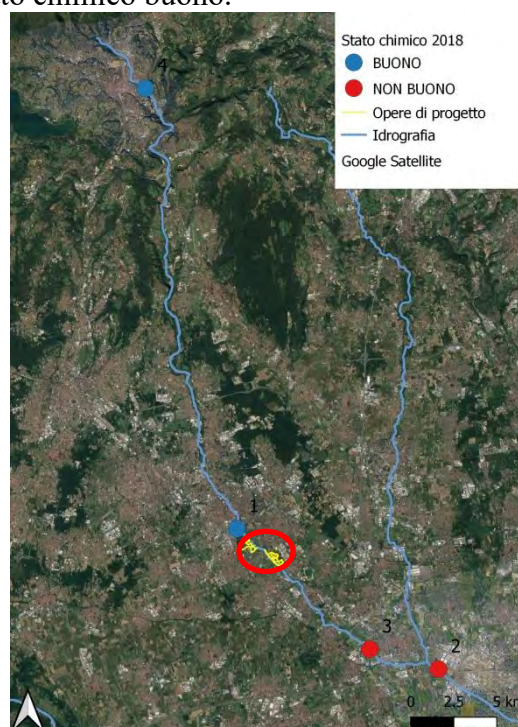


Figura 3.9 – Ubicazione delle stazioni di monitoraggio dello stato chimico (anno 2018) sul Fiume Olona. In rosso la posizione delle casse di laminazione di progetto.

Tabella 3.II – Stazioni di monitoraggio dello stato chimico (anno 2018) sul Fiume Olona.

ID	X	Y	Codice stazione	Posizione	Stato chimico
1	493815	5048417	N008044002012lo1	Legnano – 900m a monte delle casce	BUONO
2	505545	5040248	N008044002014lo1	Pero – 13 km a valle delle casce	NON BUONO
3	501549	5041408	N008044002013lo1	Rho - 10 km a valle delle casce	NON BUONO
4	488499	5074040	N008041002011lo1	Varese - 26km a monte delle casce	BUONO

PFAS (2018). Oltre alle sostanze analizzate dal D.M. 260/2010, con il D. Lgs. 172/2015 si aggiungono per la definizione dello stato chimico le sostanze PFAS (Perfluorinated Alkylated Substances), composti organici di sintesi. Il D. Lgs. 172/2015 inserisce i PFOS nella tabella 1/A delle sostanze prioritarie, ovvero le sostanze alla base della definizione dello stato chimico buono: il valore medio annuo di soglia è stabilito pari a $6.5 \cdot 10^{-4} \mu\text{g/l}$. Il D. Lgs.172/2015 ha inoltre introdotto 5 sostanze della famiglia degli acidi perfluoroalchilici nell'elenco degli inquinanti specifici (tabella 1/B), i cui valori di soglia relativi al valore medio annuo sono riportati nella seguente tabella:

Tabella 3.III – SQA previsti dal D. Lgs. 172/2015 per PFBA, PFPeA, PFHxA, PFBS, PFOA.

Sostanza	SQA-MA [$\mu\text{g/l}$]
PFBA	7.0
PFPeA	3.0
PFHxA	1.0
PFBS	3.0
PFOA	0.1

Nelle quattro stazioni di monitoraggio nell'anno 2018 (Figura 3.9), si registra il superamento di PFBS, PFOA e PFOS: i valori medi annui sono riportati nella Tabella 3.IV. Sulla base quindi dei seguenti dati e della normativa vigente, le quattro stazioni non dovrebbero ottenere lo stato chimico buono nell'anno 2018.

Tabella 3.IV – Valori medi annui dei composti PFAS per le quattro stazioni di monitoraggio sul Fiume Olona relativi all'anno 2018. Fonte: ARPA Lombardia, report PFAS.

	PFBA [$\mu\text{g/l}$]	PFBS [$\mu\text{g/l}$]	PFHxA [$\mu\text{g/l}$]	PFOA [$\mu\text{g/l}$]	PFOS [$\mu\text{g/l}$]	PFPeA [$\mu\text{g/l}$]
Limite da D. Lgs. 172/2015	7.0	3.0	1.0	0.1	0.00065	3.0
Stazione 1	0.19	4.0	0.02	0.11	0.015	0.014
Stazione 2	0.05	0.6	0.03	0.03	0.01	0.034
Stazione 3	0.17	3.8	0.02	0.09	0.015	0.044

Stazione 4	0.006	<0.005	0.006	<0.005	0.004	0.006
------------	-------	--------	-------	--------	-------	-------

3.1.2 Acque sotterranee

Nell'area interessata dal progetto la falda freatica si posiziona ad una profondità media di circa 25 m sotto il piano campagna, con un gradiente idraulico in direzione Nord –Sud: per tale ragione quindi lo strato di interesse per il presente Piano è quello più superficiale che presenta uno spessore variabile da Nord a Sud Ovest.

Al fine della redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) si procede con un'analisi dello stato attuale dei corpi idrici sotterranei sia dal punto di vista quantitativo che qualitativo.

3.1.2.A Regime quantitativo

Lo schema idrogeologico locale può essere rappresentato attraverso un sistema multistrato nel quale si colloca, superiormente, una falda freatica (ISS) situata tra 20-30 m dal p.c. e in profondità una serie di falde definite intermedia (ISI) e profonda (ISP) rappresentate nelle figure seguenti nelle quali si è inquadrata l'area di intervento.

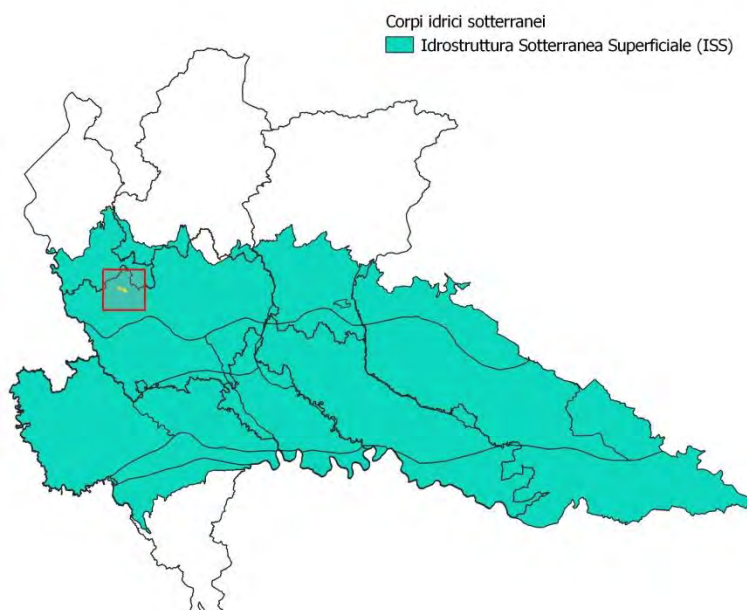


Figura 3.10 – Corpi idrici sotterranei superficiali (ISS) ed inquadramento dell'area di intervento.

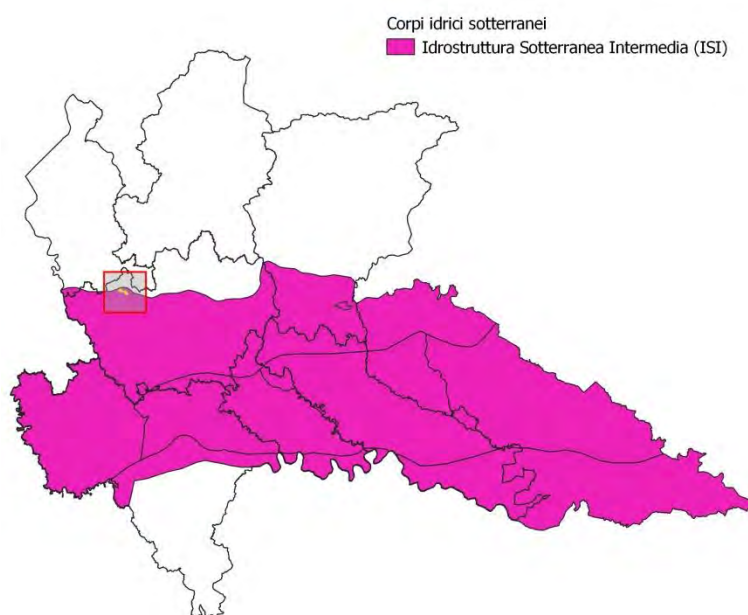


Figura 3.11 – Corpi idrici sotterranei intermedi (ISI) ed inquadramento dell'area di intervento.

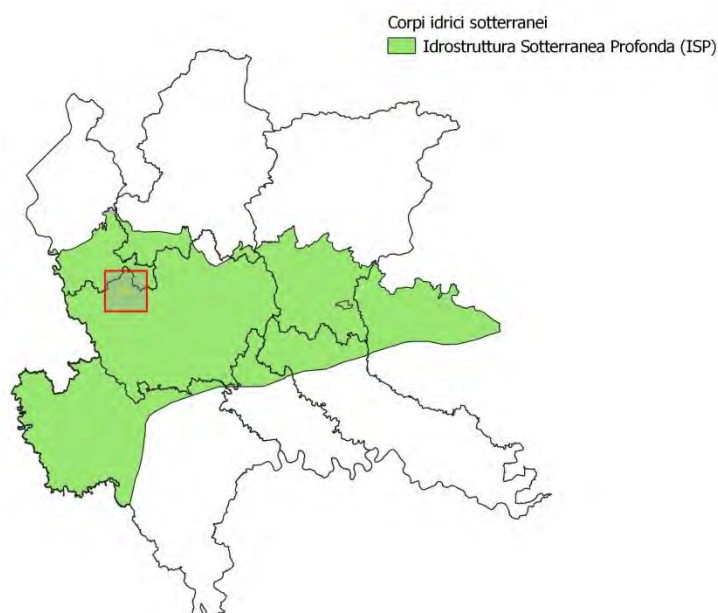


Figura 3.12 – Corpi idrici sotterranei profondi (ISP) ed inquadramento dell'area di intervento.

Le carte delle isopiezometriche elaborate dalla Provincia di Milano, riferite agli anni 2004 presentano valori piezometrici compresi tra 160 e 165 m s.l.m.m., mentre quelle relative all'anno 2014 presentano valori compresi tra 170 e 160 m s.l.m.m.: si rileva come il trend sia in continuo aumento come già osservato al momento di redazione dello SIA nel 2006, dove rispetto agli anni 1994/1995 nel 2004 era emerso innalzamento della falda nella zona di interesse.



Figura 3.13 –Linee piezometriche relative a Settembre 2014.

3.1.2.B Regime qualitativo

In virtù della tipologia di opere realizzate, si considera che lo strato di interesse per il presente Piano è quello più superficiale. Si sono quindi analizzati i seguenti dati:

- stato chimico definito da ARPA nel 2018;
- concentrazione dei nitrati nel 2018;
- concentrazione di PFAS nel 2018;

Stato chimico (2018). La definizione dello stato chimico delle acque sotterranee è basata sul monitoraggio delle seguenti tipologie di sostanze:

- inquinanti soggetti a standard di qualità (SQA) individuati a livello comunitario (Tabella 2, Allegato 3 – D. Lgs. 30/09 e s.m.i. DM 6 luglio 2017);
- inquinanti soggetti a valori soglia (VS) individuati a livello nazionale (Tabella 3, Allegato 3 – D. Lgs. 30/09 e s.m.i. DM 6 luglio 2017).

L'area di intervento, come si evince dalla Figura sottostante, non ottiene nel 2018 lo stato chimico buono a causa del superamento di triclorometano.

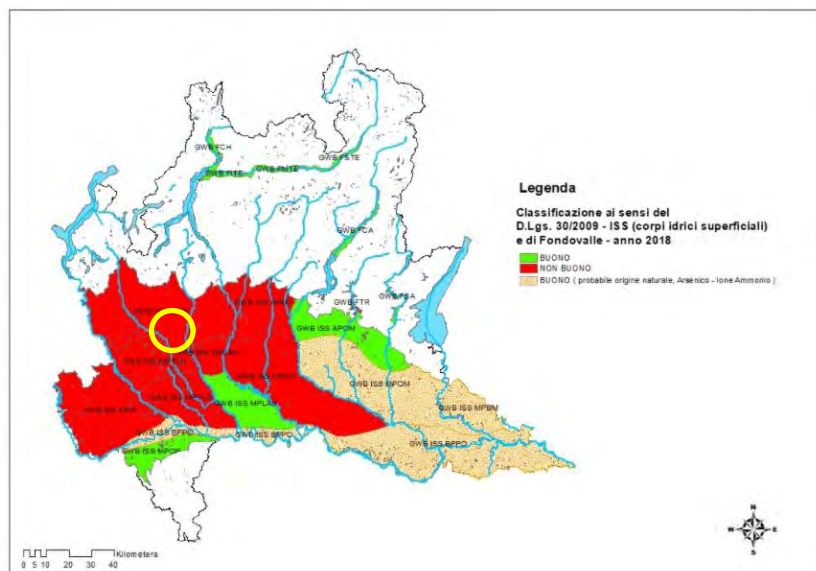


Figura 3.14 – Classificazione ai sensi del D. Lgs. 30/2009 per corpi idrici superficiale relativi all'anno 2018 con inquadramento dell'area di intervento.

Analizzando i dati raccolti nei singoli punti di monitoraggio nell'intorno dell'area di intervento, si nota come relativamente all'anno 2018 si riscontra il superamento di triclorometano (stazione di Legnano), vanadio (stazione di Pero) e tetracloroetilene (stazione di San Vittore Olona).



Figura 3.15 – Stazioni di monitoraggio qualitativo delle acque sotterranee nell'intorno delle aree di progetto.

Nitrati (2018). Nell'anno 2006 il territorio lombardo è stato inoltre diviso in Zone Vulnerabili (ZVN) e Zone Non Vulnerabili (ZnVN) ai nitrati. I dati relativi al monitoraggio effettuato nel 2018 manifestano una situazione paragonabile a quella dell'anno precedente, evidenziando differenti condizioni di concentrazioni di nitrati per i punti ricadenti all'interno e all'esterno delle vigenti ZVN. Sia l'acquifero più superficiale (ISS) che l'acquifero intermedio (ISI) presentano una simile distribuzione di concentrazioni di nitrati, manifestando il maggior numero dei superamenti del limite di attenzione (40 mg/l) e di legge (50 mg/l) all'interno dei confini delle vigenti ZVN. Nelle stazioni di monitoraggio considerate i valori medi annui di nitrati sono riportati in Tabella 3.V: come si può facilmente osservare, in quattro stazioni i valori registrati superano il limite di attenzione di 40 mg/l.

Tabella 3.V – Valori medi annui di nitrati misurati nelle stazioni di monitoraggio in prossimità dell'area di intervento.

Stazione	X	Y	Codice stazione	Località	Nitrati [µg/l]
1	491359	5049785	PO015118NR0049	Legnano	46.33
2	505725	5039688	PO015170NR0099	Pero	7.77
3	502700	5042369	PO015182NR0018	Rho	48.33
6	493394	5046599	PO015194NR0015	San Giorgio su Legnano	47.33
5	495562	5045644	PO015168NUP001	Parabiago	24.17
4	496431	5047129	PO015201NR0013	San Vittore Olona	41.11

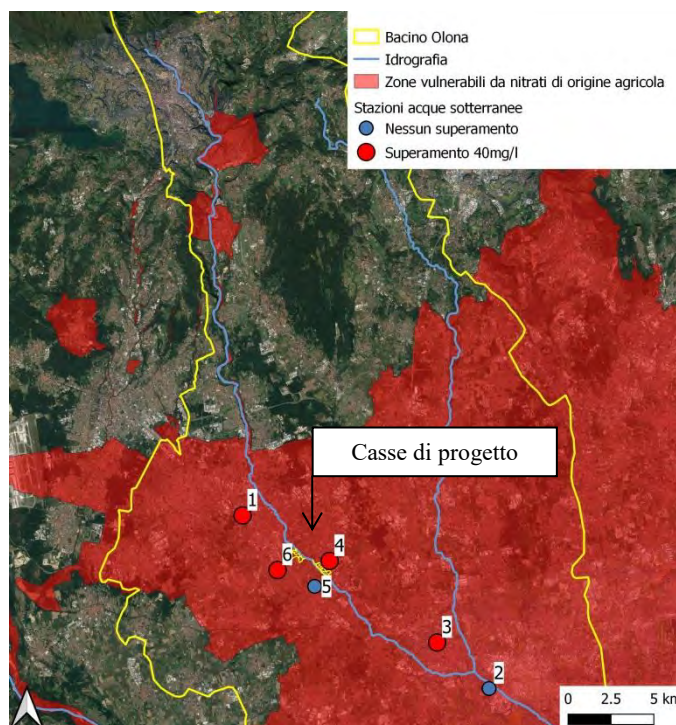


Figura 3.16 – Zone vulnerabili da nitrati con evidenziazione del bacino dell'Olona e delle stazioni di monitoraggio nell'area di intervento.

PFAS (2018). Relativamente alle acque sotterranee, i Valori Soglia (VS) per i composti perfluorurati sono indicati nella Tab.3 del D.M. 6 luglio 2016 “Recepimento della Direttiva 2104/80/UE della Commissione del 20/06/2014 che modifica l’allegato II della DIR 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla protezione delle acque sotterranee dall’inquinamento e dal deterioramento”. L’unico punto in cui sono stati misurati i PFAS corrisponde alla stazione di Pero, nel quale non si sono rilevati superamenti dei composti PFAS.

4. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

4.1 Obiettivi e finalità dell'attuazione del Piano di Monitoraggio Ambientale

L'attuazione del Piano di Monitoraggio ha come obiettivo raccogliere i dati, misurare ed esaminare le eventuali variazioni dello stato ambientale della matrice ambientale analizzata, al fine di verificare l'eventuale instaurarsi di impatti negativi e di prevenire eventuali danni ambientali.

In accordo con le *“Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale”* il presente Piano di Monitoraggio Ambientale ha l'obiettivo di:

- verificare lo scenario ambientale di riferimento nello stato attuale;
- verificare le previsioni degli eventuali impatti ambientali stimati dallo SIA attraverso il monitoraggio dell'evoluzione dello scenario ambientale di riferimento a seguito della realizzazione ed esercizio delle opere;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre l'entità degli impatti ambientali significativi individuati per la fase di cantiere e la fase di esercizio;
- individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni dello SIA ed, eventualmente, programmare le opportune misure correttive per la loro risoluzione;
- comunicare gli esiti delle attività di cui ai punti precedenti.

4.2 Componenti ambientali interessate

Il Piano di Monitoraggio Ambientale è orientato al controllo della matrice delle acque, sia relativamente alla componente delle superficiali sia a quella delle acque sotterranee, entrambe da analizzare sotto l'aspetto quantitativo e qualitativo.

In particolare, il monitoraggio considera eventuali impatti che l'opera può determinare sia durante la sua realizzazione che durante il suo esercizio, individuati e/o desunti dallo SIA redatto nel 2006 e riportati di seguito.

Fase	Impatti	Azione di progetto	Componente ambientale	Misure di mitigazione
Cantiere	Alterazione dei parametri fisico-chimici dei corpi idrici	<ul style="list-style-type: none"> - sversamenti accidentali di oli ed idrocarburi; - preparazione calcestruzzo, cemento, calce ecc.; - lavorazioni jet-grouting - lavaggio ruote e macchinari - scarico delle acque reflue da alloggi e uffici del personale 	Ambiente idrico superficiale	Gli alloggi e gli uffici del personale saranno collegati a gabinetti chimici mobili o attrezzature simili, non sarà ammesso alcuno scarico diretto di acque reflue nella rete superficiale.
			Ambiente idrico sotterraneo	Per quanto riguarda il rischio di inquinamento delle acque sotterranee, si prevede di raccogliere le acque reflue provenienti dai piazzali, ove si hanno i depositi dei mezzi e dove vengono effettuati i lavaggi degli stessi, e di trattarle mediante il conferimento al depuratore consortile di Canegrate o ad altro impianto simile.

Fase	Impatti	Azione di progetto	Componente ambientale	Misure di mitigazione
Fase di esercizio	Alterazione dei parametri fisico-chimici dei corpi idrici	Non si individuano azioni di progetto che possano determinare un impatto sulle acque superficiali	Ambiente idrico superficiale	Non avendo individuato alcun impatto, non sono state individuate misure di mitigazione
		Eventuali inquinanti derivanti dall'invaso delle acque del fiume Olona eventualmente filtranti il fondo delle casse	Ambiente idrico sotterraneo	Essendo l'impatto stato classificato come trascurabile, non sono state individuate misure di mitigazione

4.3 Area di indagine

L'area interessata dall'attuazione del Piano di Monitoraggio Ambientale è:

- il corpo idrico superficiale del Fiume Olona nei pressi delle previste opere di progetto, così come individuato dal PTUA con il codice IT03N008044002012LO;
- il corpo idrico sotterraneo superficiale identificato dal PTUA con il codice IT03GWBISSAPTA.

Tabella 4.I – Classificazione del corpo idrico superficiale secondo il PTUA della Regione Lombardia.

Codice PTUA	Nome	Bacino	Sottobacino	Codice bacino drenante	Tipologia
IT03N008044002012LO	Olona	LAMBRO - OLONA MERIDIONALE	Olona	IT03N008044002012LO	06SS2D

Tabella 4.II – Classificazione del corpo idrico sotterraneo secondo il PTUA della Regione Lombardia.

TIPO	Codice PTUA	Denominazione	Sistema di circolazione	Tipologia di monitoraggio	Area protetta	Area Sensibile	Zona Vulnerabile Nitrati	Direttiva Habitat	Direttiva Uccelli	Area Uso Potabile	Altre Aree Protette
Idrostruttura Sotterranea Superficiale (ISS)	IT03GWBISSAPTA	Corpo idrico sotterraneo superficiale di Alta pianura Bacino Ticino - Adda	Depositi quaternari	Sorveglianza	Sì	No	Sì	Sì	No	Sì	Sì
Idrostruttura Sotterranea Intermedia (ISI)	IT03GWBISIMPTM	Corpo idrico sotterraneo intermedio di Media pianura Bacino Ticino - Mella	Pianura profondo	-							
Idrostruttura Sotterranea Profonda (ISP)	IT03GWBISPAMPLO	Corpo idrico sotterraneo profondo di Alta e Media pianura Lombarda	Pianura profondo (inferiore)	-							

4.3.1 Ubicazione dei siti di imisura

4.3.1.A Acque superficiali

Per il monitoraggio delle acque del Fiume Olona si è deciso di posizionare le stazioni di misura dei parametri qualitativi e quantitativi secondo il criterio idrologico “monte (M) - valle (V)” con la finalità di valutare, in tutte le fasi del monitoraggio, la variazione dello stesso parametro/indicatore tra i due punti di misura M-V e di poter individuare eventuali impatti determinati dalle azioni di progetto e dalla presenza del cantiere. Dal momento che gli interventi prevedono la realizzazione di sistema di casse - non strettamente dipendenti tra loro nel funzionamento - è necessario valutare sia l'effetto separato sia quello cumulato. Di seguito si riportano i punti di monitoraggio scelti, fissi per tutta la durata di attuazione del Piano di Monitoraggio.

Monitoraggio quantitativo. L'ubicazione degli idrometri scelti è la seguente (cfr. Figura 4.1):

- per la caratterizzazione del livello di monte si utilizzerà un idrometro presente lungo la S.P.198 nel comune di San Vittore Olona (MI) (ACQ 01a) previa verifica dello stato di funzionamento; questo idrometro consente di monitorare il corso d'acqua a valle degli effetti di bacinizzazione causati dalla prima cassa; nel caso non si possa utilizzare o che la scala di portata non sia aggiornata si potranno utilizzare alternativamente un idrometro ancora attivo attualmente gestito da ARPA Lombardia (ACQ 01b) ubicato nel comune di Castellanza (VA);
- per la caratterizzazione dei livelli di valle si potrà utilizzare il nuovo idrometro nel comune di S. Lorenzo di Parabiago (MI) (ACQ_02) che consente di monitorare il corso d'acqua a valle degli effetti di bacinizzazione, anche di quelli causati da entrambe le casse, in ogni loro configurazione di funzionamento (contemporaneo o singolo).

In Tabella 4.III sono riportate le coordinate e i codici dei punti di misura scelti.

Tabella 4.III – Punti di monitoraggio quantitativo delle acque superficiali.

Monitoraggio	Codice	Coordinate WGS 32N		Località	Esistente / Nuovo
		E	N		
<i>Quantitativo</i>	ACQ 01a	495187	5047220	Castellanza (VA)	Esistente – Codice PTUA IT03N008044002012LO
	ACQ 01b	492767	5050403	S. Vittore Olona (MI)	Esistente – Codice da verificare
	ACQ 02	497390	5045302	S. Lorenzo di Parabiago (MI)	Nuova installazione

In Figura 4.1 è rappresentata la planimetria della rete di monitoraggio qualitativo proposta dal seguente Piano.



Figura 4.1 – Punti di monitoraggio quantitativo sul Fiume Olona nell’area di indagine. In rosso i punti di monitoraggio esistenti, in giallo l’idrometro proposto dal Piano di Monitoraggio. Con il tratteggio sono evidenziati gli interventi relativi al Primo Lotto Funzionale cui il presente PMA si riferisce.

Monitoraggio qualitativo. Per quanto riguarda il monitoraggio qualitativo (cfr. Figura 4.2), a monte delle casse di progetto, nel comune di Legnano, è presente un punto di monitoraggio gestito da ARPA Lombardia: si decide quindi di utilizzare tale punto per la caratterizzazione qualitativa delle acque di monte del Fiume Olona (ACQ_03).

Attualmente non sono invece presenti punti di monitoraggio a valle delle opere del primo Lotto funzionale, entro un raggio significativo al fine di poter determinarne gli effetti sulla matrice delle acque sotterranee. Si propone quindi di ubicare un nuovo punto di monitoraggio qualitativo a valle della cassa in sinistra idrografia, nel comune di S. Lorenzo di Parabiago, in corrispondenza del punto di monitoraggio quantitativo ACQ_02.

Sulla base di tale localizzazione sarà possibile valutare l’effetto sia della realizzazione sia dell’esercizio del sistema di difesa idraulica, sia nel caso di funzionamento singolo sia contestuale.

In Tabella 4.IV sono riportate le coordinate e i codici dei punti di misura scelti.

Tabella 4.IV – Punti di monitoraggio qualitativo delle acque superficiali.

Monitoraggio	Codice	Coordinate WGS 32N		Località	Esistente / Nuovo
		E	N		
	ACQ 02	497390	5045302	S. Lorenzo di Parabiago (MI)	Nuovo
	ACQ 03	493825	5048424	Legnano (MI)	Esistente – Codice ARPA N008044002012lo1

In Figura 4.2 è rappresentata la planimetria della rete di monitoraggio qualitativo proposta dal presente PMA.



Figura 4.2 – Punti di monitoraggio qualitativo sul Fiume Olona nell’area di indagine. Con il tratteggio sono evidenziati gli interventi relativi al Primo Lotto Funzionale cui il presente PMA si riferisce.

4.3.1.B Acque sotterranee

Anche per quanto riguarda il monitoraggio delle acque sotterranee, il principio alla base del posizionamento dei siti di misura si basa sul criterio idrologico “monte (M) - valle (V)”, in relazione, nello specifico al gradiente piezometrico del corpo idrico descritto al par. 3.1.2.

Di seguito si riporta l’ubicazione dei punti di monitoraggio scelti: si precisa che la loro localizzazione è indicativa e che la posizione precisa potrà essere eventualmente rivista a seguito di sopralluogo congiunto da eseguire prima dell’inizio delle attività di indagine.

Monitoraggio quantitativo Per quanto riguarda il monitoraggio quantitativo delle acque sotterranee (cfr. Figura 4.3), il presente Piano prevede innanzitutto il ricorso alle misure del sito costituito da un pozzo ad uso idropotabile ubicato a monte dell’area di intervento del Primo Lotto

funzionale, individuato dal SIA redatto nel 2006 (SOT 01). Il suo utilizzo potrà essere confermato previa verifica del suo attuale stato. La sua scelta, a monte di tutti gli interventi previsti, potrà essere utile anche al momento della realizzazione degli interventi in destra idrografica che verranno successivamente realizzati.



*Figura 4.3 – Ubicazione dei siti scelti per il monitoraggio quantitativo delle acque sotterranee.
In verde il punto di monitoraggio esistente gestito da A.R.P.A. Lombardia, in arancio il punto aggiunto dal presente PMP.*

Il secondo sito considerato è invece costituito da un nuovo pozzo da realizzarsi a valle dei previsti interventi del Primo Lotto funzionale e limitrofo all'area di cantiere, come meglio rappresentato nella seguente figura di dettaglio.

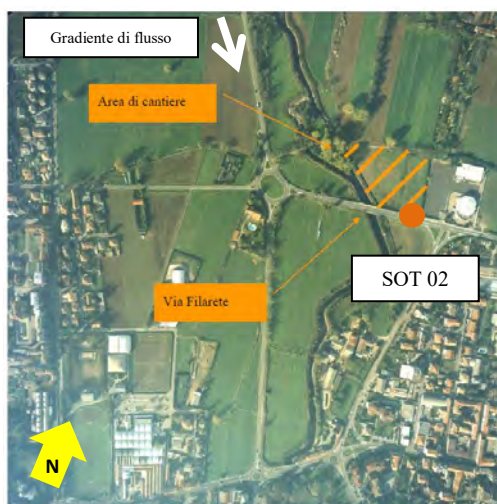


Figura 4.4 – Aree di cantiere cantiere individuate dal SIA redatto nel 2006 e ubicazione del punto di monitoraggio SOT 02.

La seguente tabella identifica i punti scelti.

Tabella 4.V – Punti di monitoraggio quantitativo delle acque sotterranee.

Monitoraggio	Codice	Coordinate WGS 32N		Località	Esistente / Nuovo
		E	N		
<i>Quantitativo</i>	SOT 01	494141	5048323	Legnano (MI)	Esistente – Codice 0151180011
	SOT 02	496456	5046264	Parabiago (MI)	Nuovo

Monitoraggio qualitativo Per il monitoraggio qualitativo si utilizzeranno tutti i punti scelti per il monitoraggio quantitativo, riportati nella precedente Tabella 4.V.

L'elaborato PE PMA PL 01 “Piano di monitoraggio acque - Planimetria dei punti di misura” riporta l'ubicazione dei punti di misura scelti.

4.4 Caratterizzazione quantitativa: parametri da monitorare

4.4.1 Acque superficiali

Per la caratterizzazione quantitativa delle acque superficiali si prevede il monitoraggio del livello idrometrico che, in abbinamento alla relativa scala di trasformazione livello-portata, permetterà di derivare il valore di portata transitante: per tale ragione quindi è necessario che la curva delle portate nel punto di monitoraggio sia nota ed opportunamente aggiornata.

I riferimenti metodologici, riportati dal DM 260/2010, per la misura della portata dei corsi d'acqua sono:

- Manual on stream gauging – volume I – Fieldwork – World Meteorological Organization, n° 519;

- Manual on stream gauging – volume II – Computation of discharge - World Meteorological Organization, n° 519 MO n° 519;
- Measurement of liquid flow in open channels – Water level measuring devices – ISO 4373/1995;
- Measurement of liquid flow in open channels – Part 1: Establishment and operation of gauging station – ISO/1100-1;
- Measurement of liquid flow in open channels – Part 2: Determination of the stage-discharge relation – ISO/1100-2;
- Norme Tecniche per la raccolta e l'elaborazione dei dati idrometeorologici (Parte II, dati idrometrici) – Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale, 1998.

La strumentazione scelta per la misura del livello è costituita da idrometri ad ultrasuoni installati in situ. L'idrometro ad ultrasuoni è composto da due trasduttori affiancati: uno trasmette un impulso ultrasonico diretto ad un corpo sottostante, mentre l'altro misura il tempo impiegato dall'impulso stesso per percorrere la distanza tra i trasduttori e la superficie del corpo. Questo tempo fornisce la misura dell'aumento o della diminuzione del livello del corpo sottostante.



Figura 4.5 – Idrometro ad ultrasuoni per la misura del livello idrometrico.

4.4.2 Acque sotterranee

Al fine della caratterizzazione quantitativa della risorsa idrica sotterranea verrà monitorato il livello piezometrico attraverso l'utilizzo dei siti individuati. La misura dei livelli di falda dovrà essere eseguita mediante acquisizioni in continuo: il pozzo/piezometro dovrà quindi essere attrezzato con sonde automatiche per la misurazione del livello di falda. La precisione della misura dovrà essere al centimetro.

Il sensore è basato su un elemento sensibile piezoresistivo al silicio che converte la pressione idrostatica in un segnale elettrico corrispondente al livello idrometrico. Unitamente alla elettronica è contenuto in una custodia in titanio stagna all'immersione che garantisce il massimo isolamento sia elettrico che fisico dal fluido. Per una maggiore precisione della misura il segnale emesso dal sensore è compensato in temperatura e staticamente in pressione mediante un tubo pneumatico che

lo collega all'atmosfera, integrato nel cavo di collegamento. Il sensore va immerso e fissato sotto il livello idrometrico minimo previsto. Il piezometro dovrà intercettare l'acquifero superficiale, essendo questo il corpo idrico da monitorare: dovrà quindi essere installato ad una adeguata profondità al piano campagna tale da intercettare il livello della falda presente.



Figura 4.6 – Sonda automatica per la misura del livello piezometrico.

Particolare attenzione va posta al riferimento del punto di misura, punto univoco a cui riferire la misura di profondità della falda, espresso in m s.l.m. come quota del punto di misura. A tal proposito dovranno essere eseguiti rilievi ogniqualvolta si ritengono siano intervenute cause esterne per cui tale quota possa essere variata (scavi, passaggio di automezzi pesanti, atti vandalismo etc.).

4.5 Caratterizzazione qualitativa: parametri analitici da monitorare

4.5.1 Acque superficiali

Il monitoraggio ambientale delle acque superficiali ha lo scopo di monitorare eventuali variazioni qualitative indotte dalle opere di progetto in fase di cantiere ed esercizio.

Vista quindi la tipologia di interventi e le relative modalità realizzative, si ritiene che l'opera di progetto non provochi una variazione della classe di qualità dell'intero stato ecologico e chimico del corpo idrico, come riscontrabile dallo SIA. Per tale ragione è possibile prevedere il monitoraggio di dettaglio solo di alcuni indici/indicatori scelti in funzione della presenza di specifiche pressioni.

Per la caratterizzazione qualitativa dei corpi idrici superficiali la scelta dei parametri è stata fatta sulla base del D. Lgs. 152/2006 e successivo D. Lgs. 172/2015 - *Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque*, oltre che dalle citate linee guida A.R.P.A. Lombardia.

In particolare i parametri da monitorare sono:

- parametri fisici quali temperatura, conducibilità, pH, torbidità, potenziale redox;

- sostanze che concorrono alla definizione dell'indice LIMeco, in particolare azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale e ossigeno disciolto;
- sostanze dell'elenco di priorità riportate alla Tabella 1/A del D. Lgs 172/2015 (prioritarie (P), le sostanze Pericolose prioritarie (PP) e le rimanenti sostanze (E) Idrocarburi, metalli pesanti, ecc.);
- tutte le sostanze PFAS (Perfluorinated Alkylated Substances);
- parametri chimici quali durezza, cloruro, solfati, BOD5, COD;
- parametri microbiologici quali *Escherichia coli*.

Alcuni dei parametri da monitorare elencati sono stati scelti a motivo delle lavorazioni e procedure previste in fase di cantiere e sulla base delle possibili cause accidentali di inquinamento. Il quadro di tali evenienze è riportato nella successiva Tabella 4.VI.

Tabella 4.VI – Possibili cause di variazione dei parametri di monitoraggio in fase di cantiere e in fase di esercizio.

Tipologia parametro	Possibili cause in fase di cantiere	Possibili cause in fase di esercizio
Chimico	<ul style="list-style-type: none"> - sversamenti accidentali di oli ed idrocarburi; - preparazione calcestruzzo, cemento, calce ecc.; - lavorazioni jet-grouting - lavaggio ruote e macchinari 	Non si rilevano possibili cause in grado di alterare i parametri in fase di esercizio
Biologico		
Microbiologico		
Fisico		

Per quel che riguarda i PFAS si sottolinea che tali sostanze vengono monitorate in quanto la loro presenza nell'ambiente e le relative conseguenze rappresentano una problematica conosciuta da anni, che tuttavia è stata solo recentemente recepita dal contesto normativo vigente.

La fonte di tali inquinanti è esclusivamente industriale. Infatti, come ben noto, le sostanze PFAS derivano principalmente da attività farmaceutiche ed industriali (cartiere, industrie tessili e concerie, impianti di trattamento acque reflue, percolato da discariche per rifiuti speciali e per inerti o rifiuti urbani). La realizzazione ed esercizio dell'opera in progetto non rappresenta in alcun modo una possibile sorgente di tali sostanze. La scelta del loro monitoraggio è legata quindi alla loro possibile entrata nel territorio interno alle casse.

Nella successiva Tabella 4.VII si riporta l'elenco di tutti i parametri specifici scelti per il monitoraggio.

Tabella 4.VII – Parametri scelti per il monitoraggio dei corpi idrici superficiali.

Tipologia parametro	Parametro/indicatore	Unità di misura	Standard di riferimento
Fisico	Temperatura	°C	16.4°C (Valore medio annuo (2018))
	Conducibilità	µS/cm	617.4 µS/cm (Valore medio annuo (2018))
	pH	-	7.90 (Valore medio annuo (2018))
	Torbidità	NTU	Da stabilire
	Potenziale redox	mV	Da stabilire
Chimico - Stato chimico concentrazioni delle sostanze prioritarie (P), le sostanze Pericolose prioritarie (PP) e le rimanenti sostanze (E) Idrocarburi, metalli pesanti, ecc. riportate in Tabella 1/A del D. Lgs. 172/2015	Alacloro	µg/l	Per gli standard di riferimento si rimanda alle tabelle di riferimento di cui al D. Lgs. 172/2015 Tabella 1/A
	Antracene		
	Atrazina		
	Benzene		
	Difenileteri bromurati		
	Cadmio		
	Tetracloruro di carbonio		
	Cloroalcani C10-13		
	Clorfenvinfos		
	Clorpirifos		
	Clorpirifos (clorpirifos etile)		
	Antiparassitari: Aldrin, Dieldrin, Endrin, Iso-drin		
	DDT totale		
	Para-para-DDT		
	1,2-Dicloroetano		
	Diclorometano		
	Di(2-etilesil)ftalato(DEPH)		
	Diuron		
	Endosulfan		
	Fluorantene		
	Esaclorobenzene		
	Esaclorobutadiene		
	Esaclorocicloesano		
	Isoproturon		
	Piombo e composti		
	Mercurio e composti		
	Naftalene		
	Nichel e composti		
	Nonilfenoli (4-nonilfenolo)		
	Ottilfenoli (4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)-fenolo)		
	Pentaclorobenzene		
	Pentaclorofenolo		
	Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)		
	Benzo(a)pirene		
	Benzo(b)fluorantene		
	Benzo(k)fluorantene		
	Benzo(g,h,i)perilene		
	Indeno(1,2,3-cd)pirene		
	Simazina		
	Tetracloroetilene		
	Tricloroetilene		
	Tributilstagno(composti)(tributilstagno-catione)		
	Triclorobenzeni		
	Triclorometano		
	Triflurain		
	Dicofol		
	Chinossifen		

	Diossine e composti diossina-simili		
--	-------------------------------------	--	--

Tipologia parametro	Parametro/indicatore	Unità di misura	Standard di riferimento
	Aclonifen	µg/l	
	Bifenox		
	Cibutrina		
	Cipermetrina		
	Diclorvos		
	Esabromociclododecano (HBCDD)		
	Eptacloro ed eptatacloro epossido ter-butrina		
Chimico – PFAS	PFBA (Perfluoro Butanoic Acid)	µg/l	Per gli standard di riferimento si rimanda alle tabelle di riferimento di cui al D. Lgs. 172/2015 Tabella 1/B
	PFBS (Perfluoro Butane Sulfonate)		Per gli standard di riferimento si rimanda alle tabelle di riferimento di cui al D. Lgs. 172/2015 Tabella 1/B
	PFDA (Perfluoro Decanoic Acid)		<0.005 µg/l (Valore medio annuo (2018))
	PFDoA (Perfluoro Dodecanoic Acid)		<0.01 µg/l (Valore medio annuo (2018))
	PFHpA (Perfluoro Heptanoic Acid)		<0.005 µg/l (Valore medio annuo (2018))
	PFHxA (Perfluoro Hexanoic Acid)		Per gli standard di riferimento si rimanda alle tabelle di riferimento di cui al D. Lgs. 172/2015 Tabella 1/B
	PFHxS (Perfluoro Hexane Sulfonate)		1.25 µg/l (Valore medio annuo (2018))
	PFNA (Perfluoro Nonanoic Acid)		<0.005 µg/l (Valore medio annuo (2018))
	PFOA (Perfluoro Octanoic Acid)		Per gli standard di riferimento si rimanda alle tabelle di riferimento di cui al D. Lgs. 172/2015 Tabella 1/B
	PFOS (Perfluoro Octane Sulfonate)		Per gli standard di riferimento si rimanda alle tabelle di riferimento di cui al D. Lgs. 172/2015 Tabella 1/A
	PFPeA (Perfluoro Pentanoic Acid)		Per gli standard di riferimento si rimanda alle tabelle di riferimento di cui al D. Lgs. 172/2015 Tabella 1/B
	PFUdA (Perfluoro Undecanoic Acid)		<0.01 µg/l (Valore medio annuo (2018))
Chimico	Azoto ammoniacale	mg/l	Valori standard di qualità per le acque superficiali (DM 260/2010)
	Azoto nitrico	mg/l	Valori standard di qualità per le acque superficiali (DM 260/2010)
	Fosforo totale	mg/l	Valori standard di qualità per le acque superficiali (DM 260/2010)
	Durezza	µg/L di CaCO ₃	261 µg/L di CaCO ₃ Valore medio annuo (2018))
	Cloruro	mg/l	44.2 mg/l (Valore medio annuo (2018))
	Solfati	mg/l	37.2 mg/l (Valore medio annuo (2018))
	BOD ₅	mg(O)/l	4.2 mg/l (Valore medio annuo (2018))
	COD	mg(O)/l	19.2 mg/l (Valore medio annuo (2018))
	Ossigeno disciolto	mg/l	Valori standard di qualità per le acque superficiali (DM 260/2010)
	Arsenico	µg/l	1.97 µg/l (Valore medio annuo (2018))
	Cromo	µg/l	<2.0 µg/l (Valore medio annuo (2018))
	Cromo VI	µg/l	<2.0 µg/l (Valore medio annuo (2018))
Microbiologico	Escherichia coli	UFC/100 ml	5307.7 UFC/100 ml (Valore medio annuo (2018))

Nel caso di parametri di cui non siano disponibili valori limite e valori standard di riferimento in base a normative o protocolli standardizzati, *tali valori vanno identificati in base ai dati disponibili per l'area di monitoraggio ovvero, in loro assenza, in base ai dati acquisiti ad hoc nella fase ante operam per la caratterizzazione sito specifica (cfr. Linee Guida nazionali)*. In particolare quindi, sulla base dei dati raccolti da ARPA nell'anno 2018, i valori di riferimento sono i seguenti:

Tabella 4.VIII – Valori medi annui relativi al 2018 per i parametri fisici e chimici di cui non sono presenti limiti di riferimento in normativa.

Parametro	Valore medio annuo (2018)
Temperatura	16.4°C
Conducibilità	617.4 µS/cm
pH	7.90
Durezza	261 µg/L di CaCO ₃
Cloruri	44.2 mg/l
Solfati	37.2 mg/l
BOD ₅	4.2 mg/l
COD	19.2 mg/l
Arsenico	1.97 µg/l
Cromo	<2.0 µg/l
Cromo VI	<2.0 µg/l
E. coli	5307.7 UFC/100 ml
PFDA (Perfluoro Decanoic Acid)	<0.005 µg/l
PFDoA (Perfluoro Dodecanoic Acid)	<0.01 µg/l
PFHpA (Perfluoro Heptanoic Acid)	<0.005 µg/l
PFHxS (Perfluoro Hexane Sulfonate)	1.25 µg/l
PFNA (Perfluoro Nonanoic Acid)	<0.005 µg/l
PFUDA (Perfluoro Undecanoic Acid)	<0.01

Occorre segnalare, infine, che nel tratto fluviale di interesse, sono presenti in corrispondenza della cassa di sinistra lo scarico delle acque reflue trattate dal depuratore consortile di Canegrate (con potenzialità pari a 250,000 abitanti equivalenti circa) e tra le due casse diversi sfioratori fognari. Nella valutazione dei risultati ottenuti dalle campagne di monitoraggio, si dovrà quindi tenere in considerazione tali sorgenti.

4.5.2 Acque sotterranee

Parametri. Al fine della caratterizzazione qualitativa della risorsa idrica sotterranea i parametri da monitorare sono scelti sulla base del D. Lgs. 152/06 e del D. Lgs. 30/2009 “Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento”. A questi si sono aggiunti altri parametri considerando i possibili impatti derivanti dalle lavorazioni svolte in fase di cantiere e dalla fase di esercizio dell'opera.

Nello specifico, su ciascun campione prelevato dovranno essere misurati:

- parametri fisici quali pH, conducibilità, solidi disciolti totali (TDS) e solidi sospesi totali (TSS)
- parametri chimici–macrodescrittori: calcio, sodio, potassio, magnesio, cloro attivo, fluoruri, bicarbonati;
- elementi in traccia: alluminio, argento, berillio, cobalto, tallio, rame, ferro, iodio, manganese, molibdeno, silicio, stagno, zinco;
- i parametri inquinanti riportati alla Tabella 2 del D. Lgs. 30/2009;
- i parametri inquinanti riportati alla Tabella 3 del D. Lgs. 30/2009 (metalli, inquinanti inorganici, composti organici aromatici, policiclici aromatici, alifatici slorurati cancerogeni, alifaticiclorurati non cancerogeni, alifatici alogenati cancerogeni, nitrobenzeni, clorobenzeni, pesticidi, diossine furani, altre sostanze);
- tutte le sostanze PFAS (Perfluorinated Alkylated Substances).

Tutti i parametri individuati sono stati scelti in quanto è possibile che le lavorazioni e le procedure previste in fase di cantiere (sversamenti accidentali di oli ed idrocarburi, preparazione calcestruzzo, cemento, calce, lavorazioni jet-grouting, lavaggio macchinari ecc.) ne causino una variazione. In fase di esercizio invece tali parametri possono subire una variazione a seguito dell'infiltrazione, attraverso il fondo della cassa delle acque invase provenienti dal Fiume Olona. Lo SIA ha in ogni caso classificato tale impatto come trascurabile alla luce dello studio allegato al Progetto Definitivo *“Studio dell'infiltrazione delle acque nel sottosuolo”*. Secondo tale studio infatti il tempo necessario perché eventuali inquinanti possano raggiungere la falda a causa del trasporto convettivo è pari a circa a 8 anni: si è quindi evidenziato che l'effetto dell'allagamento delle vasche anche nel caso dell'evento più gravoso (piena centennale) non produce effetti significativamente diversi rispetto all'uso attuale delle acque del fiume Olona per le pratiche irrigue.

Nella seguente Tabella 4.IX si riportano quindi i parametri specifici scelti per il monitoraggio.

Tabella 4.IX – Parametri scelti per il monitoraggio dei corpi idrici sotterranei.

Tipologia parametro	Parametro/indicatore	Unità di misura	Standard di riferimento
Fisico	pH	-	7.30 (Valore medio annuo (2018))
	Temperatura	°C	14.60°C (Valore medio annuo (2018))
	Ossigeno disciolto	mg/l	7.93 mg/l (Valore medio annuo (2018))
	Potenziale redox	mV	
	Conducibilità	µS/cm	Per gli standard di riferimento si rimanda al D. Lgs. 31/2001
	Solidi disciolti totali	mg/l	Non disponibile
	Solidi sospesi totali	mg/l	Non disponibile
Chimico - Macrodescrittori	Azoto ammoniacale	µg/l	Non disponibile
	Calcio		Per gli standard di riferimento si rimanda al D. Lgs. 31/2001
	Sodio		Per gli standard di riferimento si rimanda al D. Lgs. 31/2001
	Potassio		Per gli standard di riferimento si rimanda al D. Lgs.

Tipologia parametro	Parametro/indicatore	Unità di misura	Standard di riferimento
			31/2001
	Magnesio		18.5 µg/l (Valore medio annuo (2018))
	Cloro attivo		
	Fluoruri		Per gli standard di riferimento si rimanda al D. Lgs. 31/2001
	Bicarbonati		Per gli standard di riferimento si rimanda al D. Lgs. 31/2001
Chimico – Elementi in traccia	Alluminio	µg/l	Per gli standard di riferimento si rimanda al D. Lgs. 31/2001
	Argento		Non disponibile
	Berillio		Non disponibile
	Cobalto		Non disponibile
	Tallio		Non disponibile
	Rame		Non disponibile
	Ferro		<20 µg/l (Valore medio annuo (2018))
	Iodio		Per gli standard di riferimento si rimanda al D. Lgs. 31/2001
	Manganese		Per gli standard di riferimento si rimanda al D. Lgs. 31/2001
	Molibdeno		Non disponibile
	Silicio		Non disponibile
	Stagno		Non disponibile
	Zinco		27.0 µg/l (Valore medio annuo (2018))
Chimico - Tabella 2 del D. Lgs. 30/2009	Nitrati	mg/l l	Per gli standard di riferimento si rimanda alla tabella 2 dell'allegato 3 del D. Lgs. 30/2009
Chimico - Stato chimico concentrazioni delle sostanze prioritarie (P), le sostanze Pericolose prioritarie (PP) e le rimanenti sostanze (E) Idrocarburi, metalli pesanti, ecc. riportate in Tabella 3 del D. Lgs. 30/2009	Antimonio	µg/l	Per gli standard di riferimento si rimanda alla tabella 3 dell'allegato 3 del D. Lgs. 30/2009
	Arsenico		
	Cadmio		
	Cromo totale		
	Cromo VI		
	Mercurio		
	Nichel		
	Piombo		
	Selenio		
	Vanadio		
	Boro		
	Cianuri liberi		
	Fluoruri		
	Nitriti		
	Solfati		
	Cloruri		
	Ammoniaca		
	Benzene		
	Etilbenzene		
	Toluene		
	Para-xilene		
	Benzo(a)pirene		
	Benzo(b)fluorantene		
	Benzo(k)fluorantene		
	Benzo(g,h,i)perilene		
	Dibenzo(a,h)antracene		
	Indeno(1,2,3-c,d)pirene		
	Triclorometano		
	Cloruro di vinile		
	1,2 dicloroetano		
	Tricloroetilene		
	Tetraclorobutadiene		
	Sommatoria organoalogenati		
	1,2 dicloroetilene		
	Dibromoclorometano		

Tipologia parametro	Parametro/indicatore	Unità di misura	Standard di riferimento
	Bromodichlorometano		
	Nitrobenzene		
	Monoclorobenzene		
	1,4 diclorobenzene		
	1,2,4 triclorobenzene		
	Triclorobenzeni (12002-48-1)		
	Pentaclorobenzene		
	Esaclorobenzene		
	Aldrin		
	Beta-esaclorocicloesano		
	DDT, DDD, DDE		
	Dieldrin		
	Sommatoria aldrin, dieldrin, endrin, isodrin		
	Sommatoria PCCD,PCDF		
	PCB		
	Idrocarburi totali		
Chimico – PFAS	PFBA (Perfluoro Butanoic Acid)	µg/l	<0.005 µg/l (Valore medio annuo (2018))
	PFBS (Perfluoro Butane Sulfonate)		Per gli standard di riferimento si rimanda alla Tabella 3 del DM 6 luglio 2016
	PFDA (Perfluoro Decanoic Acid)		<0.005 µg/l (Valore medio annuo (2018))
	PFDoA (Perfluoro Dodecanoic Acid)		<0,01 µg/l (Valore medio annuo (2018))
	PFHpA (Perfluoro Heptanoic Acid)		0.005 µg/l (Valore medio annuo (2018))
	PFHxA (Perfluoro Hexanoic Acid)		Per gli standard di riferimento si rimanda alla Tabella 3 del DM 6 luglio 2016 3
	PFHxS (Perfluoro Hexane Sulfonate)		0.006 µg/l (Valore medio annuo (2018))
	PFNA (Perfluoro Nonanoic Acid)		<0.005 µg/l (Valore medio annuo (2018))
	PFOA (Perfluoro Octanoic Acid)		Per gli standard di riferimento si rimanda alla Tabella 3 del DM 6 luglio 2016
	PFOS (Perfluoro Octane Sulfonate)		Per gli standard di riferimento si rimanda alla Tabella 3 del DM 6 luglio 2016
	PFPeA (Perfluoro Pentanoic Acid)		Per gli standard di riferimento si rimanda alla Tabella 3 del DM 6 luglio 2016
	PFUdA (Perfluoro Undecanoic Acid)		<0.01 µg/l (Valore medio annuo (2018))

Per lo standard di riferimento dei vari parametri si fa riferimento alla normativa vigente, ovvero il D.Lgs. 30/2009 per le *sostanze chimiche* e il D.Lgs. 31/2001. Nel caso di parametri di cui non siano disponibili valori limite e valori standard di riferimento in base a normative o protocolli standardizzati, tali valori vanno identificati in base ai dati disponibili per l'area di monitoraggio ovvero, in loro assenza, in base ai dati acquisiti ad hoc nella fase ante operam per la caratterizzazione “sito specifica (cfr. le citate Linee Guida Nazionali). In particolare quindi, sulla base dei dati raccolti da A.R.P.A. Lombardia nell'anno 2018, i valori di riferimento sono i seguenti:

Tabella 4.X – Valori medi annui relativi al 2018 per i parametri fisici e chimici per i quali non è disponibile un valore di riferimento normativo.

Parametro	Valore medio annuo (2018)
pH	7.3
Magnesio	18.5 µg/l
Temperatura	14.60°C
Ossigeno Disciolto	7.93 mg/l

Parametro	Valore medio annuo (2018)
Ferro	<20 µg/l
Zinco	27 µg/l
PFBA (Perfluoro Butanoic Acid)	<0.005 µg/l
PFDA (Perfluoro Decanoic Acid)	<0.005 µg/l
PFDaA (Perfluoro Dodecanoic Acid)	<0,01 µg/l
PFHpA (Perfluoro Heptanoic Acid)	0.005 µg/l
PFHxS (Perfluoro Hexane Sulfonate)	0.006 µg/l
PFNA (Perfluoro Nonanoic Acid)	<0.005 µg/l
PFUdA (Perfluoro Undecanoic Acid)	<0.01 µg/l

In funzione della misura di soggiacenza della falda dovrà essere stabilita la profondità di immersione della pompa che dovrà rimanere invariata nelle diverse campagne di monitoraggio. Tale informazione dovrà essere restituita come dato caratteristico della misura.

4.6 Metodi analitici e accreditamento dei laboratori

4.6.1 Acque superficiali

I campionamenti saranno eseguiti secondo protocollo, con l'utilizzo di contenitori specifici per la raccolta dei campioni di acque da inviare al laboratorio per la determinazione dei parametri chimici. I metodi analitici per la misura delle concentrazioni delle sostanze dell'elenco di priorità nella colonna d'acqua per le acque interne sono riportati alla tabella 3.9 del DM 260/2010. Per gli altri parametri analizzati si fa riferimento al manuale APAT IRSA (CNR) *Metodi analitici per le acque*. Le metodiche analitiche potranno comunque essere oggetto di modifiche nei casi specifici sotto elencati:

- aggiornamento delle edizioni di alcune fonti di normazione (es: CNR IRSA);
- aggiornamento dell'elenco prove accreditate da parte del laboratorio.

Per quanto riguarda i metodi, l'affidabilità e la precisione dei risultati devono essere assicurati dalle procedure di qualità interne ai laboratori che effettuano le attività di campionamento ed analisi. Per assicurare che i dati prodotti dai laboratori siano affidabili, rappresentativi ed assicurino una corretta valutazione dello stato dei corpi idrici, i laboratori coinvolti nelle attività di monitoraggio sono accreditati od operano in modo conforme a quanto richiesto dalla UNI CEN EN ISO 17025. I laboratori devono essere accreditati almeno per i parametri di maggiore rilevanza od operare secondo un programma di garanzia della qualità/controllo della qualità per i seguenti aspetti:

- campionamento, trasporto, stoccaggio e trattamento del campione;
- documentazione relativa alle procedure analitiche che devono essere basate su norme tecniche riconosciute a livello internazionale (CEN, ISO, EPA) o nazionale (UNI,

metodi proposti dall'ISPRA o da CNR-IRSA per i corpi idrici fluviali e lacustri e metodi proposti dall'ISPRA per le acque marino-costiere e di transizione);

- procedure per il controllo di qualità interno ai laboratori e partecipazione a prove valutative organizzati da istituzioni conformi alla ISO Guide 43-1;
- convalida dei metodi analitici, determinazione dei limiti di rivelabilità e di quantificazione, calcolo dell'incertezza;
- piani di formazione del personale;
- procedure per la predisposizione dei rapporti di prova, gestione delle informazioni.

4.6.2 Acque sotterranee

Le analisi chimiche inoltre saranno eseguite presso laboratori accreditati e certificati secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025 per almeno metà dei parametri ricercati.

I campionamenti saranno eseguiti secondo protocollo, con l'utilizzo di contenitori specifici per la raccolta dei campioni di acque da inviare al laboratorio per la determinazione dei parametri chimici. Come anche riportato nel DM 260/20010, le procedure di campionamento e di trattamento del campione dovranno riferirsi a linee guida e/o standard internazionali incluse parti rilevanti della norma ISO 5667 nello stato di ultima revisione. L'esecuzione dei monitoraggi (caratteristiche delle apparecchiature da utilizzare, strumentazione, metodologie di campionamento ed analisi in situ e in laboratorio, numero di campioni da rilevare nel periodo di osservazione, ecc.) dovrà fare riferimento alle metodologie più accreditate proposte da autorevoli istituti di ricerca Internazionali e nazionali, quali US-EPA (United States Environmental Protection Agency), IRSA (Istituto di Ricerca Sulle Acque); UNICHIM (ente di normazione tecnica operante nel settore chimico federato all'UNI - Ente Nazionale di Unificazione); ASTM (American Standard Test Method), DIN (Deutsches Institut für Normung) ecc..

Allo stato attuale le parti della norma ISO 5667 utili per il monitoraggio delle acque sotterranee sono le seguenti:

- la norma ISO 5667-1: 2006 fornisce i principi per una corretta progettazione del campionamento negli ambienti acquatici;
- la norma ISO 5667-3: 2003 fornisce indicazioni riguardo alla preparazione, stabilizzazione, trasporto e conservazione dei campioni di acqua;
- la norma ISO 5667-11: 1993 fornisce i principi a) per la progettazione dei programmi di campionamento, b) le tecniche di campionamento, c) la manipolazione dei campioni e d) il sistema di identificazione del campione e le procedure di registrazione e tracciabilità delle acque sotterranee;
- la norma ISO 5667-18: 2001 fornisce dei principi per i metodi di campionamento delle acque sotterranee nei siti contaminati;

- la norma ISO 5667-14: 1993 fornisce linee guida per il controllo di qualità delle operazioni di campionamento e trattamento del campione.

Le metodiche analitiche potranno comunque essere oggetto di modifiche nei casi specifici sotto elencati:

- aggiornamento delle edizioni di alcune fonti di normazione (es: CNR IRSA);
- aggiornamento dell'elenco prove accreditate da parte del laboratorio.

4.7 Articolazione temporale delle attività di monitoraggio ambientale

Il Piano di Monitoraggio Ambientale sarà articolato nelle tre fasi temporali di seguito illustrate.

- ante operam (AO): le attività di monitoraggio saranno condotte prima dell'avvio del cantiere, al fine di fornire un quadro di riferimento delle caratteristiche ambientali nella situazione attuale, utile per la quantificazione e valutazione dei potenziali impatti/disturbi indotti sia dalla realizzazione delle opere previste che dall'entrata in esercizio delle opere. La fase AO **riguarderà il monitoraggio del solo aspetto quantitativo relativo alle acque sotterranee;**
- corso d'opera (CO): le attività di monitoraggio interesseranno il periodo di realizzazione delle opere previste. Questa fase è quella che presenta la maggiore variabilità in quanto strettamente legata alla sequenza delle fasi di costruzione ed alle relative tipologie di lavorazioni previste. Per quanto riguarda la realizzazione del primo lotto funzionale, il cronoprogramma prevede una durata di un anno per la completa realizzazione dei lavori. La fase CO per le opere relative al primo lotto avrà durata pari a 12 mesi. Per quanto riguarda il secondo lotto la durata del monitoraggio dovrà essere stabilita sulla base della durata del cantiere, al momento non conosciuta.
- post operam (PO): le attività di monitoraggio saranno condotte successivamente al primo evento di invaso che potrà avvenire ad opere realizzate.

Per quanto riguarda le acque superficiali, l'articolazione temporale delle misure è dettata dal DM 260/2010 (Tabella 3 – monitoraggio operativo):

- monitoraggio quantitativo: misure in continuo per il monitoraggio del livello idrico:
 - CO: in continuo per la durata del cantiere;
 - PO: variabile.
- monitoraggio qualitativo:
 - CO: trimestrale con un'intensificazione a frequenza mensile quando le attività cantieristiche prevedano lavorazioni in alveo;
 - PO: variabile.

Le attività di campionamento non dovranno avvenire in periodi eccezionali per siccità, precipitazioni o gelo.

Per quanto riguarda le acque sotterranee, l'articolazione temporale delle misure è la seguente:

- monitoraggio quantitativo: misure puntuali per individuare il trend del livello della falda nelle aree interessate dall'opera come segue:
 - AO: almeno una campagna prima dell'avvio dei lavori;
 - CO: mensili;
 - PO: variabile;
- monitoraggio qualitativo:
 - CO: mensili;
 - PO: variabile.

La misura dei parametri di monte e valle deve avvenire nello stesso giorno, in un intervallo temporale il più possibile contenuto.

Tabella 4.XI – Durata e frequenza dei monitoraggi AO, CO, PO.

Fase	<i>Acque superficiali</i>		<i>Acque sotterranee</i>	
	M. quantitativo	M. qualitativo	M. quantitativo	M. qualitativo
AO	-	-	Durata: almeno una misura prima dell'avvio dei lavori	-
CO	Durata del cantiere In continuo	Durata: per tutta la durata del cantiere Frequenza: mensile, con una eventuale intensificazione quando le attività cantieristiche prevedano lavorazioni in alveo	Durata: per tutta la durata del cantiere Frequenza: mensile	Durata: per tutta la durata del cantiere Frequenza: mensile
PO	Immediatamente dopo il primo evento di piena	Immediatamente dopo il primo evento di piena	Immediatamente dopo il primo evento di piena, dopo lo svuotamento della cassa	Immediatamente dopo il primo evento di piena, dopo lo svuotamento della cassa

Si precisa che il passaggio dalla fase di CO alla fase di PO potrebbe non essere immediatamente consequenziale, a motivo del periodo che normalmente intercorre dalla consegna dei lavori al funzionamento effettivo dell'impianto nella nuova configurazione di progetto (es.: verifiche, collaudi).

4.8 Comunicazione dei risultati

Al termine di ogni campagna di indagine in ciascuna delle fasi del monitoraggio previste (AO, CO, PO) sarà predisposto un rapporto in cui si presenteranno i risultati delle attività svolte.

Il rapporto tecnico dovrà essere redatto nelle modalità di seguito indicate.

- 1) Caratteristiche generali - Il rapporto dovrà inizialmente descrivere i seguenti elementi:

- le finalità dell'attività di monitoraggio condotta, in relazione alla componente/fattore ambientale (acque sotterranee/acque superficiali) ed all'aspetto considerato (quantità/qualità);
 - la localizzazione e la descrizione dei punti di monitoraggio;
 - i parametri monitorati;
 - la fase cui si riferisce (AO,CO,PO);
 - le misure fino a quel punto effettuate;
 - i risultati del monitoraggio comprese le eventuali elaborazioni (p.e. scale di portata adottate, ecc.);
 - le valutazioni condotte comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni intraprese (p.e. comunicazioni, ecc.).
- 2) Punti di monitoraggio - Per ciascun punto di monitoraggio ogni rapporto dovrà riportare in forma di scheda le seguenti informazioni:
- stralcio cartografico a grande scala riportante l'ubicazione dei punti di monitoraggio (con relativo codice) e dell'opera da realizzare/realizzata (1:25000/1:50000);
 - inquadramento su Carta Tecnica Regionale (CTR) e/o su foto aerea (a scala più opportuna 1:5000/1:10.000) che riporti:
 - il punto di monitoraggio ed eventuali altre stazioni e punti di monitoraggio ricadenti;
 - l'elemento progettuale eventualmente compreso nell'area di indagine ed il suo eventuale stato di realizzazione;
 - immagini fotografiche descrittive dello stato dei luoghi
 - caratteristiche del punto di monitoraggio: codice identificativo, coordinate (geografiche e planimetriche), quota, componente/fattore ambientale monitorata, fase di monitoraggio (AO, CO, PO);
 - area di indagine in cui è compresa il punto di monitoraggio: inquadramento amministrativo (comune), uso reale del suolo, presenza di fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e/o gli esiti del monitoraggio;
 - parametri monitorati: strumentazione e metodiche utilizzate, periodicità, durata complessiva del monitoraggio.

Per ciascun punto di monitoraggio dovranno essere riportati in forma tabellare i seguenti dati:

- codice identificativo del punto di monitoraggio;
- codice identificativo della campagna di monitoraggio (es. AO, CO, PO);
- data e periodo di campionamento;
- parametro monitorato e relativa unità di misura;
- valori rilevati;
- range di variabilità individuato per lo specifico parametro (se applicabile);

- valori limite (se definiti dalla pertinente normativa);
- superamenti dei valori limite o eventuali situazioni critiche/anomale riscontrate.

4.9 Formati

I formati con cui presentare i risultati sono i seguenti:

- il rapporto dovrà essere inviato in formato PDF-A e firmato digitalmente;
- i dati dovranno essere anche forniti in formato tabellare dbf ed editabile (.xls, .dwg);
- l'ubicazione dei siti di misura e i dati raccolti dovranno essere forniti in formato ESRI *shape file*: le coordinate dovranno essere espresse nei sistemi WGS84 32N.

Per consentire la rappresentazione delle informazioni relative al PMA in ambiente web GIS dovranno essere predisposti i seguenti dati territoriali georiferiti relativi alla localizzazione di:

- elementi progettuali significativi per le finalità del PMA (es. area di cantiere, opera di mitigazione, porzione di tracciato stradale);
- aree di indagine;
- ricettori sensibili;
- stazioni/punti di monitoraggio.

I dati territoriali saranno predisposti anche in formato ESRI *shape file* in coordinate geografiche/planimetriche.