






**ASSE VIARIO MARCHE-UMBRIA
E QUADRILATERO DI PENETRAZIONE INTERNA
MAXILOTTO 2**

LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLA DIRETTRICE PERUGIA ANCONA:
SS.318 DI "VALFABBRICA", TRATTO PIANELLO - VALFABBRICA
SS.76 "VAL D'ESINO", TRATTI FOSSATO DI VICO - CANCELLI E ALBACINA - SERRA SAN QUIRICO
"PEDEMONTANA DELLE MARCHE", TRATTO FABRIANO-MUCCIA-SFERCIA.

MONITORAGGIO AMBIENTALE

| | |
|--|--|
| <p>CONTRAENTE GENERALE:</p>  | <p>Il Responsabile del contraente generale: Ing. Federico Montanari</p> |
|--|--|

| | |
|---|--|
| <p>IMPRESA AFFIDATARIA:</p>  | <p>Il Direttore Tecnico: Ing. Domenico D'Alessandro</p>   |
|---|--|

| | |
|---|--|
| <p>Il gruppo di lavoro: Arch. Emiliano Capozza - (stato fisico dei luoghi) Arch. Roberta Lamberti - (atmosfera) Geol. Francesco Morgante - (suolo) Ing. Martina Carlino - (ambiente idrico) Ing. Antonio Orlando - (rumore e vibrazioni) Arch. Caterina Scamardella - (paesaggio) Dott. Matteo Vetro - (vegetazione e fauna)</p> | <p>Il Responsabile Ambientale Ing. Claudio Lamberti</p>  |
|---|--|

| | |
|--|---|
| <p>Il Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione Ing. Salvatore Chirico</p> | <p>Il Direttore dei Lavori Ing. Peppino Marascio</p> |
|--|---|

2.1.1 - PEDEMONTANA DELLE MARCHE
Lotto funzionale del Sub Lotto 2.1 tratto Fabriano-Matelica Nord
MONITORAGGIO AMBIENTALE FASE DI CORSO D'OPERA
COMPONENTE AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
REPORT SEMESTRALE

Codice Unico di Progetto (CUP) **F12C030000500021** (Delibera CIPE 13/2004)

Codice elaborato:

| | | | | | | | |
|-----------|--------|---------|-----|-------------|---------|---------|------|
| Opera | Tratto | Settore | CEE | WBS | Id.Doc. | N.prog. | Rev. |
| L 0 7 0 3 | 2 1 1 | E | 1 8 | M A 0 1 0 2 | R E L | 0 4 | A |

| REV. | DATA | DESCRIZIONE | Redatto | Controllato | Approvato |
|------|-----------|-------------|---------|-------------|-----------|
| A | 28-feb-18 | EMISSIONE | ARIEN | ARIEN | DIRPA |
| | | | | | |
| | | | | | |

INDICE:

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | PREMESSA..... | 2 |
| 2. | OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO..... | 3 |
| 3. | QUADRO DI RIFERIMENTO TECNICO E NORMATIVO..... | 5 |
| 3.1. | Normativa Comunitaria..... | 5 |
| 3.2. | Normativa Nazionale..... | 5 |
| 3.3. | Normativa Regionale..... | 6 |
| 3.4. | Normativa Tecnica..... | 6 |
| 4. | ATTIVITA' DI MONITORAGGIO..... | 7 |
| 4.1. | Stazioni di misura..... | 7 |
| 4.2. | Parametri del Monitoraggio e metodologie di indagine..... | 13 |
| 4.2.1. | Indagini biotiche e stato ambientale..... | 15 |
| 5. | SINTESI DEI RISULTATI..... | 19 |
| 5.1. | Indagini di campo..... | 20 |
| 5.2. | Indagini di laboratorio..... | 24 |
| 5.3. | Indagini biotiche..... | 55 |
| 6. | CONCLUSIONI..... | 57 |

1. PREMESSA.

Nella presente relazione sono esposti i risultati del monitoraggio ambientale per la componente “Ambiente Idrico Superficiale”, nella fase di Corso d’Opera durante il periodo compreso tra aprile e dicembre 2017, relativo alla realizzazione della strada Pedemontana delle Marche Lotto Funzionale sub lotto 2.1 Tratto “**Fabriano – Matelica Nord**” inserita nell’ambito dei lavori di completamento della direttrice Perugia - Ancona, interessanti la regione Marche.

Le metodologie di monitoraggio adottate per le indagini sulla componente "Ambiente Idrico Superficiale" fanno riferimento al Piano di Monitoraggio Ambientale, che definisce l’insieme dei controlli, mediante rilevazione e misurazione nel tempo, di determinati parametri che caratterizzano la componente in esame, sia durante la fase dei cantieri che di esercizio.

Le indagini su questa componente, previste dal monitoraggio ambientale durante la fase di Corso d’Opera, ha riguardato le zone sensibili e/o potenzialmente sensibili che ricadono nell’ambito di influenza dell’opera e dei suoi impianti di cantiere, in cui viene verificato lo stato di qualità delle acque durante le lavorazioni sui cantieri operativi.

Le attività di monitoraggio sono state svolte mediante quattro campagne di indagini eseguite nel periodo compreso tra aprile e dicembre 2017 e che hanno riguardato sia misure di campo che analisi di laboratorio.

Al termine dei monitoraggi eseguiti in questo periodo, è stata quindi redatta la presente relazione che illustra le attività eseguite, con gli esiti delle indagini svolte in campo ed in laboratorio.

2. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO.

La redazione del Progetto di Monitoraggio Ambientale - previsto fra gli elaborati del Progetto Esecutivo dal D. Lgs. 163/2006 - ha come obiettivo l'individuazione delle eventuali alterazioni che la realizzazione del tronco stradale di progetto potrebbe apportare sui corsi d'acqua interessati dalla realizzazione e dall'esercizio delle opere di progetto.

A tale scopo, il monitoraggio sulla componente “Ambiente Idrico Superficiale” prevede lo svolgimento di determinati controlli, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di prefissati parametri microbiologici, chimici e fisici che caratterizzano i corsi d'acqua a rischio di potenziale inquinamento durante e dopo le attività di costruzione.

Mediante il monitoraggio viene pertanto eseguita un'adeguata valutazione dei livelli di concentrazione dei parametri più significativi, in corrispondenza dei ricettori ubicati nei pressi di cantieri operativi, campi base, aree di deposito o stoccaggio, ovvero ovunque vengano svolte lavorazioni o attività connesse alla costruzione dell'opera.

Il monitoraggio delle Acque Superficiali quindi, prevede di controllare e prevenire le alterazioni qualitative dei corpi idrici superficiali, tenuto conto delle potenziali criticità individuate nell'ambito del Piano di Monitoraggio Ambientale.

Il Monitoraggio Ambientale sulla componente in esame avrà quindi i seguenti obiettivi:

- valutare il livello di significatività del contributo delle attività di costruzione e di esercizio dell'infrastruttura al potenziale deterioramento della qualità delle acque relativamente ai parametri interferiti;
- verificare il rispetto dei requisiti di qualità delle acque indicati dalla normativa vigente o da linee guida pertinenti;
- proteggere i ricettori sensibili da alterazioni anche locali dello stato di qualità delle acque, e controllare, intervenendo con opportune misure mitigative, il potenziale superamento dei livelli di qualità fissati sul territorio nazionale e locale per la protezione dell'ambiente e della salute pubblica.
- verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell'Opera;
- correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evoluzione della situazione ambientale sui ricettori indagati;

- garantire, durante la fase di costruzione, il controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare tempestivamente eventuali situazioni non previste sulla componente ambientale e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- verificare l'efficacia delle eventuali misure di mitigazione attuate;
- effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'adempimento dei contenuti, e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate in sede di autorizzazione.

Durante la presente fase di Corso d'Opera, il monitoraggio della componente ha l'obiettivo di individuare le eventuali alterazioni che le attività di costruzioni lungo i fronti di cantiere aperti potrebbero determinare sulle acque superficiali interessate dai lavori sulla Pedemontana delle Marche Lotto Funzionale sub lotto 2.1 Tratto “Fabriano – Matelica Nord”.

Per il raggiungimento degli obiettivi sono stati quindi posti sotto controllo i ricettori associabili alle acque superficiali, e quindi i corsi d'acqua potenzialmente interessati dalle alterazioni dirette o indirette provocate dai cantieri e dalle altre attività interferenti, e le eventuali modifiche del reticolo idrografico superficiale dovute alla costruzione di opere.

Il monitoraggio viene effettuato mediante lo svolgimento di sopralluoghi programmati e di misurazioni sulla quantità e sulla qualità delle acque, mirate alla verifica di possibili interferenze con le attività in corso.

3. QUADRO DI RIFERIMENTO TECNICO E NORMATIVO.

Di seguito sono elencati le principali norme comunitarie, statali e regionali adottate come riferimento per la redazione del presente documento.

3.1. Normativa Comunitaria.

- Direttiva 2009/31/CE (modifica della Direttiva 2000/60/CE);
- Direttiva 2008/105/CE (modifica della Direttiva 2000/60/CE);
- Decisione 2001/2455/CE Parlamento Europeo e Consiglio del 20/11/2001 per l'istituzione di un elenco di sostanze prioritarie in materia di acque e che modifica la direttiva 2000/60/CE;
- Direttiva 2000/60/CE del 23/10/2000 - Regolamento che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque
- Direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano“;
- Direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane.

3.2. Normativa Nazionale.

- Decreto Legislativo 11.05.99, n.152 "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento, aggiornato ed integrato con il Decreto Legislativo 18.08.2000 n.258;
- Decreto Legislativo 02.02.2001, n. 31: "Attuazione della Direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano" come modificato dal D. Lgs. n. 27 del 02.02.2002.
- Decreto Legislativo 03.04.2006 n. 152: "Norme in materia ambientale“;
- Decreto Legislativo 8 novembre 2006, n.284 - Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale.
- Decreto Legislativo 16.01.2008, n. 4: Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale."
- Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4 - Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale. (GU n. 24 del 29-1-2008- Suppl. Ordinario n. 24.
- D.M. Ambiente 14 aprile 2009, n. 56: Regolamento recante «Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo;

- Decreto 08 novembre 2010 n. 260, Criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali - Modifica norme tecniche al Decreto Legislativo n°152/2006;
- D.Lgs. n.219 del 10 dicembre 2010: Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque.

3.3. Normativa Regionale.

- Regione Marche (A.2009) - Proposta di Piano delle Acque Superficiali per l'attuazione dei programmi di monitoraggio per le acque interne e marino costiere in conformità alla Direttiva 2000/60/CE.

3.4. Normativa Tecnica.

Il presente documento inoltre, è stato elaborato sulla base di quanto emerso sulla scorta della seguente documentazione progettuale e normativa :

- Deliberazione CIPE n°58/2012 del 30/04/12;
- Decreto del Presidente della Repubblica n. 327/2001;
- Decreto legislativo n. 190/2002;
- D. Lgs. 163/2006 e Allegato Tecnico XXI di cui all'art. 164;
- Progetto Esecutivo;
- Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA), Decreto Legislativo 12.04.2006, n. 163 REV. 2 del 23.07.2007.

4. ATTIVITA' DI MONITORAGGIO.

Ai fini dell'individuazione delle eventuali alterazioni che la realizzazione del tronco stradale di progetto potrebbe apportare sui corsi d'acqua interessati dalle opere, il monitoraggio ambientale della componente relativa alle Acque Superficiali prevede lo svolgimento di determinati controlli, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di prefissati parametri microbiologici, chimici e fisici che caratterizzano i ricettori a rischio di potenziale inquinamento.

La verifica dei parametri caratteristici necessita della individuazione preliminare dello stato iniziale relativo ai valori assunti dai parametri appositamente selezionati, eseguito nel corso della precedente campagna Ante Operam, in modo da poterne successivamente controllare l'andamento delle concentrazioni nel prosieguo delle lavorazioni.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) pertanto si articola in tre fasi:

1. Monitoraggio *Ante Operam* (MAO);
2. Monitoraggio in *Corso d'Opera* (MCO);
3. Monitoraggio *Post Operam* (MPO).

Il presente documento è stato redatto a conclusione del periodo aprile - dicembre 2017 in fase di Corso d'Opera, al fine di illustrare le attività di monitoraggio eseguite sulle acque superficiali nei punti oggetto di indagine, durante lo svolgimento delle lavorazioni sui cantieri del Maxilotto 2.

Nel dettaglio, durante queste campagne sono state eseguite le seguenti tipologie di indagine:

- analisi in situ ed in laboratorio sui parametri chimico-fisici e microbiologici;
- indagine sulla qualità delle acque mediante il metodo I.B.E (Indice Biotico Estesio).

Tutti i certificati relativi alle misurazioni effettuate sono riportati nelle schede di monitoraggio.

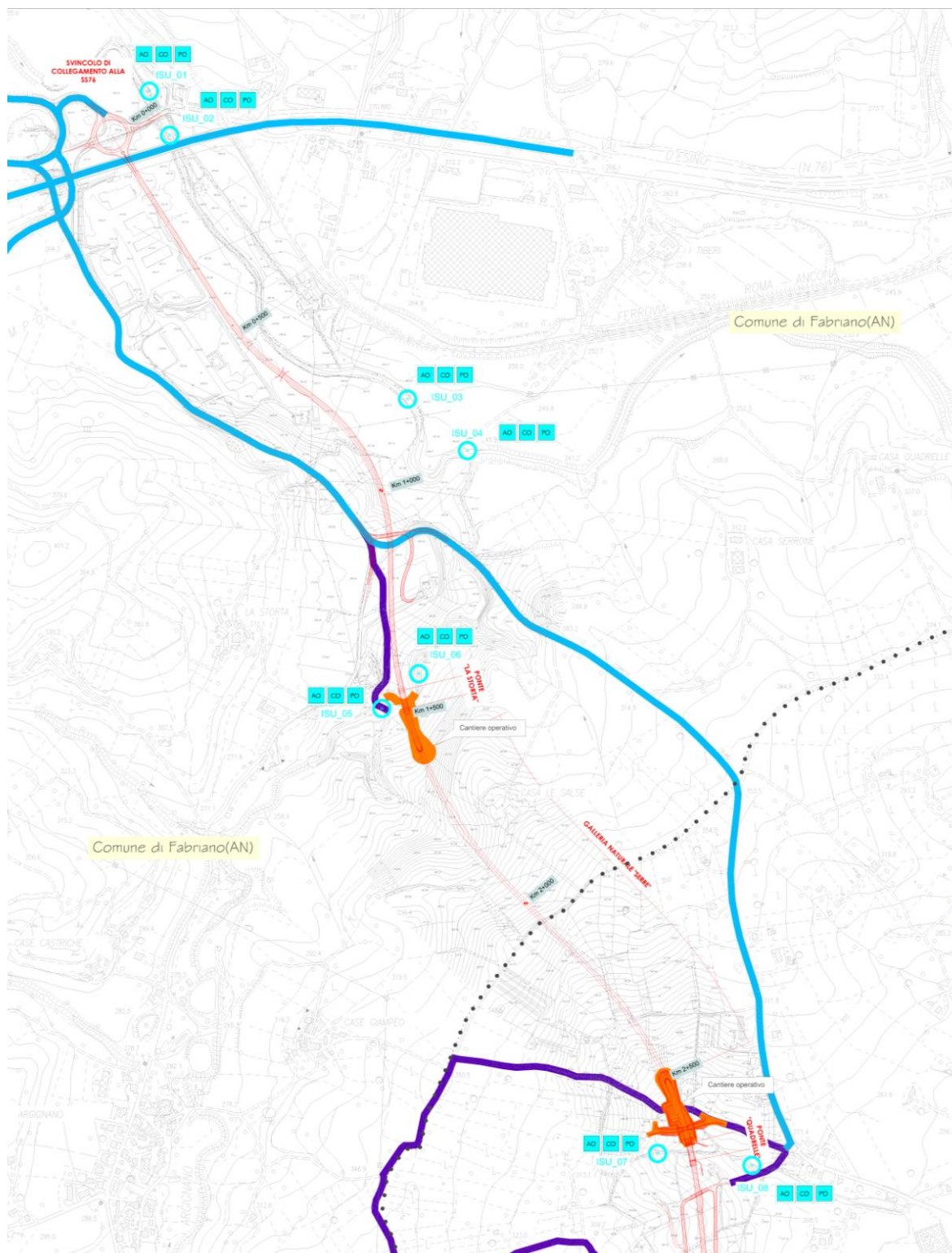
4.1. Stazioni di misura.

Nell'ambito del PMA sono state individuate ventiquattro stazioni, nella tabella che segue sono indicati tutti i punti di monitoraggio, con la loro localizzazione e la relativa codifica; i ricettori sono costituiti dal Torrente Giano, dal Fiume Chienti di Gelagna e da altri fossi naturali presenti lungo il tracciato delle opere. Successivamente, viene riportata anche la corografia con l'individuazione dei singoli punti del monitoraggio.

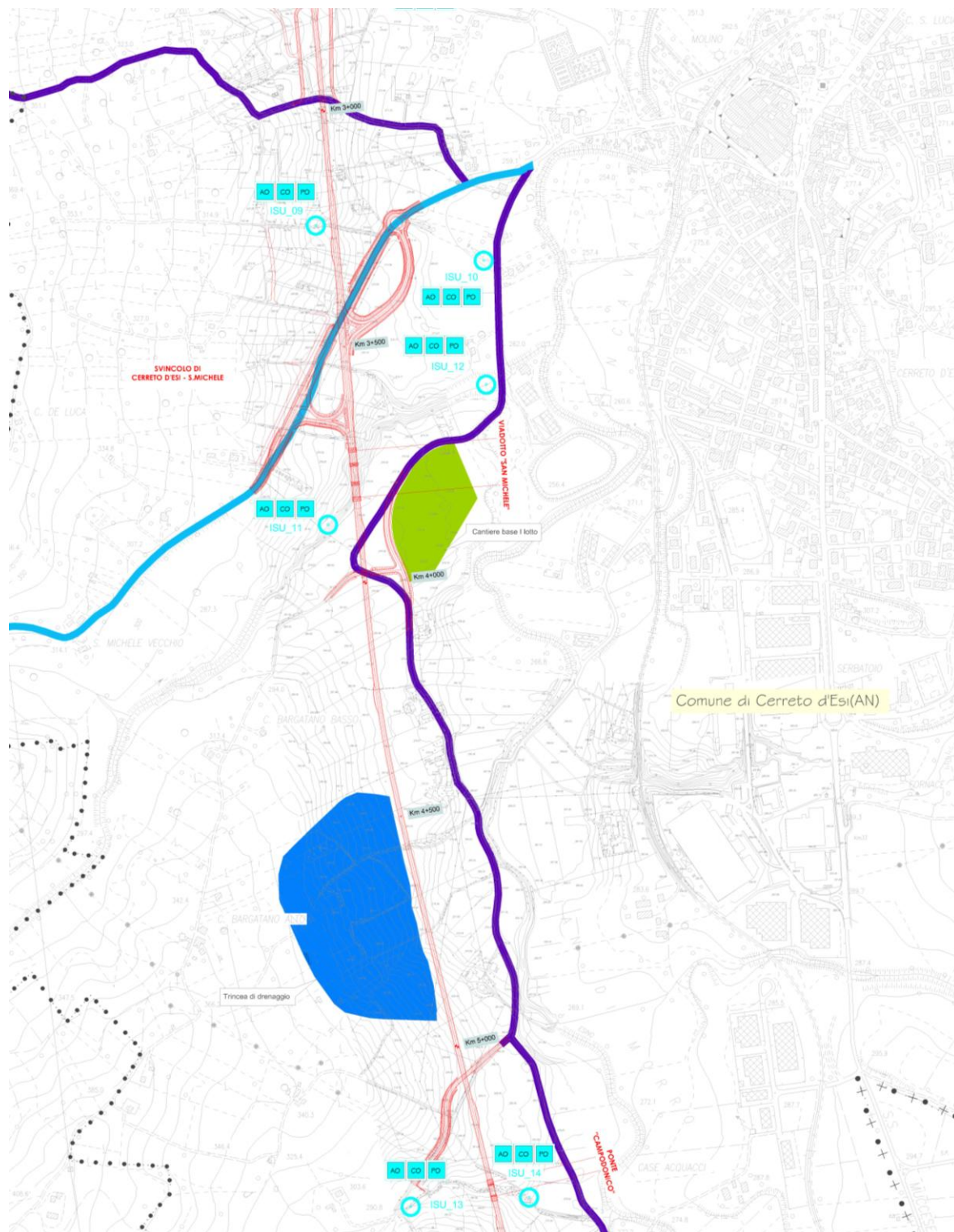
Ambiente Idrico Superficiale : Elenco stazioni di monitoraggio.

| Codice Punto | Ricettore | Opera di riferimento (Ubicazione) |
|---------------------|---------------------------------|---|
| ISU-01 | Torrente Giano | Svincolo Collegamento SS76 (monte) |
| ISU-02 | Torrente Giano | Svincolo Collegamento SS76 (valle) |
| ISU-03 | Torrente Giano | Immissione Inalveazione 0+885 (monte)-Imp.Disoleatura |
| ISU-04 | Torrente Giano | Immissione Tombino ed inalveazione 0+885 (valle)-Imp.Dis. |
| ISU-05 | Fosso di Argignano | Ponte La Storta (monte) +Cantiere satellite Serre 1 |
| ISU-06 | Fosso di Argignano | Ponte La Storta (valle) + Cantiere satellite Serre 1 |
| ISU-07 | Fosso | Ponte Quadrelle (monte)+ Cantiere satellite Serre 2 |
| ISU-08 | Fosso | Ponte Quadrelle (valle) + Cantiere satellite Serre 2 |
| ISU-09 | Fosso pr. 3+250 | Tombino (monte)-Svincolo Cerreto d'Esi-S.Michele |
| ISU-10 | Fosso pr. 3+250 | Tombino (valle)-Svincolo Cerreto d'Esi-S.Michele |
| ISU-11 | Fosso Pian di Madonna pr. 3+800 | Ponte S.Michele (monte)-Inalveazione-Cantiere Base L.1-Imp.Dis. |
| ISU-12 | Fosso Pian di Madonna pr. 3+800 | Ponte S.Michele (valle)-Inalveazione-Cantiere Base L.1-Imp.Dis. |
| ISU-13 | Fosso | Ponte Campodonico (monte) + Inalveazione 5+300 |
| ISU-14 | Fosso | Ponte Campodonico (valle) + Inalveazione 5+300 |
| ISU-15 | Fosso | Affluente F.Esino (monte) - Tombino 5+850 |
| ISU-16 | Fosso | Affluente F. Esino (valle) - Tombino 5+850 |
| ISU-17 | Fosso Collamato | Viadotto Bargatano (monte)+cantiere satellite Bargatano |
| ISU-18 | Fosso Collamato | Viadotto Bargatano (valle)+cantiere satellite Bargatano |
| ISU-19 | Fosso Pagliano | Svincolo Matelica Nord-Ponte Pagliano (monte)-Imp.Disoleatura |
| ISU-20 | Fosso Pagliano | Svincolo Matelica Nord-Ponte Pagliano (valle)-Imp.Disol. |
| ISU-21 | F. Chienti di Gelagna | Ponte Chienti (monte)-Cantiere Base V Lotto |
| ISU-22 | F. Chienti di Gelagna | Ponte Chienti (valle)-Cantiere Base V Lotto |
| ISU-23 | F. Chienti di Gelagna | Nuova Rotatoria SS209 Valnerina (monte) |
| ISU-24 | F. Chienti di Gelagna | Nuova Rotatoria SS209 Valnerina (valle) |

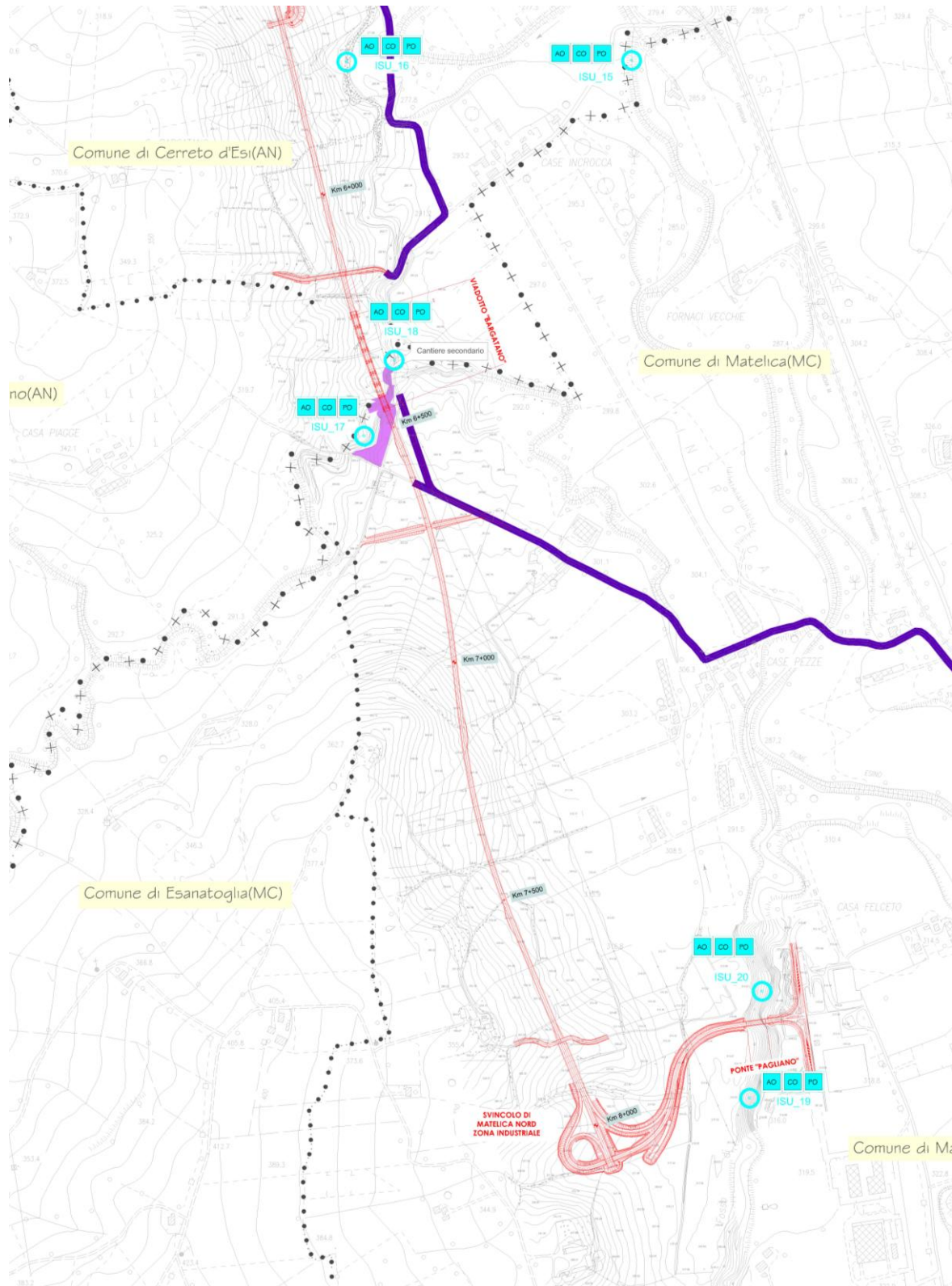
Lotto funzionale del Sub Lotto 2.1 Tratto Fabriano-Matelica Nord



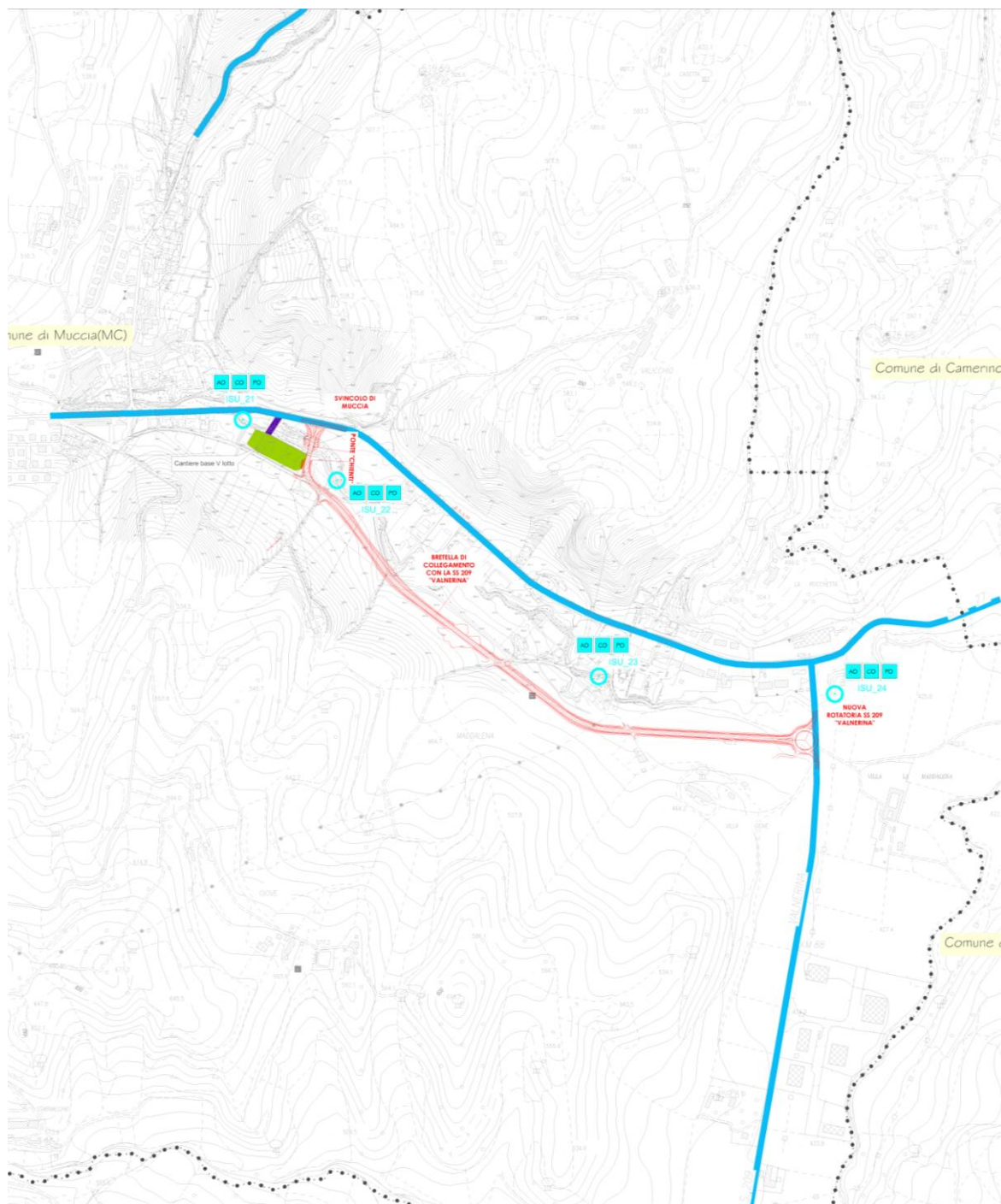
Lotto funzionale del Sub Lotto 2.1 Tratto Fabriano-Matelica Nord



Lotto funzionale del Sub Lotto 2.1 Tratto Fabriano-Matelica Nord



Lotto funzionale del Sub Lotto 2.1 Tratto Muccia



4.2. Parametri del Monitoraggio e metodologie di indagine.

Per i controlli sui parametri delle acque previsti nel Piano di Monitoraggio Ambientale, sono state effettuate le seguenti operazioni:

- misure dei parametri in situ;
- analisi chimico-fisiche-microbiologiche;
- analisi per la qualità biologica del corso d'acqua.

Le misure di campo sono state effettuate negli stessi punti in cui sono stati eseguiti i prelievi dei campioni d'acqua ai fini delle indagini di laboratorio.

Le metodiche analitiche sono state svolte secondo le modalità previste dalla normativa vigente e condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tenendo conto di eventuali implementazioni, modifiche o abrogazioni. Il riferimento per la caratterizzazione chimica delle acque è il manuale "Metodi Analitici per le Acque" (IRSA-APAT Rapporto 29/2003) come stabilito nel PMA.

Le analisi chimiche sono state eseguite presso un laboratorio accreditato e certificato.

Per quanto concerne i limiti, le soglie di cui alla vigente normativa sono individuate dalla tabella 1/A dell'Allegato 1 al D.M. 08.11.2010 n° 260, che include solo alcuni dei parametri fissati nel PMA.

Sono quindi previste le analisi sui parametri riportati nella seguente tabella.

| PARAMETRI DEL MONITORAGGIO | |
|--|------------------------------|
| Misure in situ : | Costituenti organici: |
| Misure di portata | Tensioattivi anionici |
| Temperatura aria | Tensioattivi non ionici |
| Temperatura acqua | Fenoli |
| Ph | IPA : |
| Conducibilità elettrica | Antracene |
| Potenziale Redox | Benzo (a) pirene |
| Ossigeno disciolto | Benzo(b)fluorantene |
| Misure di laboratorio : | Benzo(g,h,i)perilene |
| Parametri chimico-batterologici di base | Benzo(k)Fluoranthene |
| Colore | Fluorantene |
| Solidi Sospesi | Indeno(1,2,3,cd)Pyrene |
| Torbidità | Naftalene |
| COD | IPA totali |
| Durezza totale | |

| PARAMETRI DEL MONITORAGGIO | |
|---|---|
| Costituenti inorganici non metallici : | Solventi organici clorurati e alogenati: |
| Alcalinità da carbonati | 1,1,1 TriCloroEtano |
| Ammoniaca | 1,2-Diclorobenzene |
| Nitriti | 1,2-Dicloroetano |
| Nitrati | 1,4-Diclorobenzene |
| Fosforo totale | Carbonio tetracloruro |
| Solfati | Cloroformio |
| Cloruri | Diclorometano |
| Azoto totale | Tetracloroetilene |
| Fluoruri | Tricloroetilene |
| Cianuri | |
| Calcio | Parametri microbiologici: |
| Costituenti inorganici metallici | Coliformi totali |
| Metalli specie metalliche : | Coliformi fecali |
| Rame | Escherichia Coli |
| Cromo totale | |
| Zinco | Idrocarburi totali |
| Nichel | BOD5 |
| Cromo VI | Sostanze estraibili con cloroformio |
| Cadmio | Carbonio organico totale (TOC) |
| Ferro | Parametri biotici (I.B.E.) |
| Piombo | |
| Bario | |
| Mercurio | |
| Arsenico | |
| Manganese | |

4.2.1. Indagini biotiche e stato ambientale.

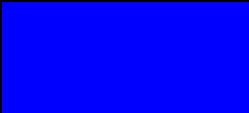
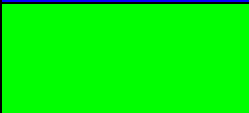


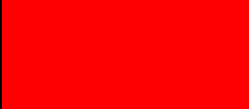
Le metodologie di analisi utilizzate per le indagini biotiche sono state condotte mediante l'utilizzo del protocollo I.B.E. (Indice Biotico Esteso) proposto dall'Irsa.

Per la qualità delle acque i prelievi sono generalmente effettuati tra le due sponde del corso d'acqua: il materiale raccolto viene separato direttamente sul campo, dove si effettua una prima valutazione della struttura macrobentonica presente.

Terminate le operazioni di prelievo, il materiale raccolto viene stoccato e trasportato in laboratorio, onde procedere alla sua classificazione.

L'I.B.E. consente di classificare le acque secondo una scala di valori compresi tra 1 (indice di estremo inquinamento) e 12 (indice di acque non inquinate).

Questi valori sono stati suddivisi in 5 classi di qualità dell'acqua: ad ogni classe è stato attribuito un determinato colore per evidenziare in cartografia la qualità delle acque campionate, come riportato nella successiva tabella.

| CLASSI DI QUALITÀ | VALORE I.B.E. | GIUDIZIO | COLORE DI RIFERIMENTO |
|--------------------------|----------------------|--|---|
| Classe I | 10-11-12... | Ambiente non inquinato o comunque non alterato in modo sensibile |  |
| Classe II | 8-9 | Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione |  |
| Classe III | 6-7 | Ambiente inquinato o comunque alterato |  |
| Classe IV | 4-5 | Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato |  |
| Classe V | 1-2-3 | Ambiente eccezionalmente inquinato o alterato |  |

Lo stato ambientale è definito dal Decreto Legislativo 152/99 in relazione al grado di scostamento rispetto alle condizioni di un corpo idrico di riferimento. In particolare, gli stati di qualità ambientale previsti per le acque superficiali sono riportati in tabella 2 dell'Allegato 1 al sopra citato decreto (par. 2.1.3).

La definizione del valore dell'indice da assegnare ad una determinata sezione di corso d'acqua si basa su di una tabella a due entrate, riportata nella pagina successiva.

La tabella consente di tradurre in un indice numerico lo stato di qualità biologica di un ambiente sulla base di due tipi di indicatori:

- la diversa sensibilità di alcuni gruppi di organismi alle alterazioni della qualità dell'ambiente (sull'ordinata, dove sono riportati alcuni gruppi i macroinvertebrati che, dall'alto verso il basso, riflettono una sempre minore sensibilità ai fattori di alterazione),
- l'effetto prodotto da questa alterazione sulla ricchezza in "taxa" della comunità (sull'ascissa, dove sono riportati gli intervalli numerici che fanno riferimento al numero totale di Unità Sistematiche) rinvenute nella stazione di campionamento.

Il valore dell'indice è dato dal valore corrispondente alla casella che si trova all'incrocio della riga di entrata orizzontale con la colonna di entrata verticale.

| Gruppi faunistici (1° ingresso-orizzontale-) | | Numero totale di Unità Sistematiche (2° ingresso –verticale-) | | | | | | | |
|---|------------------------------|--|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 0-1 | 2-5 | 6-10 | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 |
| Plecotteri (<i>Leuctra</i> °) | Più di una U.S. | | | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13* |
| | Una sola U.S. | - | - | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Efemerotteri (<i>Baetidae, Caenidae</i> °°) | Più di una U.S. | | | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | Una sola U.S. | - | - | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Tricotteri (compresi <i>Baetidae, Caenidae</i>) | Più di una U.S. | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| | Una sola U.S. | - | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Gammaridi e/o Atyidi e/o Palemonidi | Tutte le U.S. sopra assenti | - | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Asellidi e/o Niphargidi | Tutte le U.S. sopra assenti. | - | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Oligocheti o Chironomidi | Tutte le U.S. sopra assenti | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | - | - | - |
| Altri organismi | Tutte le U.S. sopra assenti | - | - | - | - | - | - | - | - |

NOTE:

°: nelle comunità in cui *Leuctra* è presente come unico taxon di Plecotteri e sono contemporaneamente assenti gli Efemerotteri (o presenti solo *Baetidae* e *Caenidae*), *Leuctra* deve essere considerata a livello dei Tricotteri.

°°: per la definizione dell'ingresso orizzontale in tabella le famiglie *Baetidae* e *Caenidae* vengono considerate a livello dei Tricotteri.

*: questo valore viene raggiunto raramente nelle acque correnti italiane.

4.2.1.1. PROCEDIMENTO PER I.B.E.

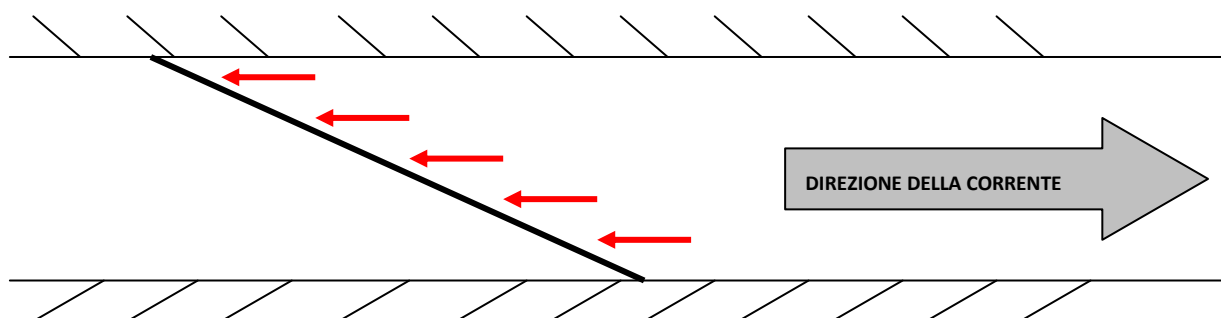
Il metodo I.B.E prevede un protocollo di applicazione standardizzato, suddiviso nelle seguenti fasi:

1. Campionamento in campo:

Il campionamento del materiale lungo il corso d’acqua non si limita alla raccolta dei macroinvertebrati, ma deve essere integrato dalla compilazione di una scheda di campagna, in cui vengono annotate, oltre a tutti i gruppi faunistici ritrovati, tutta una serie di osservazioni e notizie sul corso d’acqua (es. presenza di vegetazione, odori e schiume, caratteri granulometrici dell’alveo ecc.), che possono risultare d’ausilio per l’interpretazione dei risultati.

2. Scelta del transetto:

Il campionamento viene realizzato lungo il corso d’acqua in senso trasversale, cioè da sponda a sponda, tracciando un transetto ideale di campionamento che deve ricadere in un’area rappresentativa della zona di quel corso d’acqua. Nel campionamento con il retino ci si sposta in obliquo e controcorrente, cercando di campionare tutti i microhabitat presenti.



3. Raccolta dei macroinvertebrati:

La cattura deve essere eseguita mediante l’ausilio di un retino rettangolare con il manico. Il retino è costituito da un telaio in acciaio, dalle dimensioni indicative di circa 20-25 cm di larghezza e 19-22 cm di altezza, con bordo di 5-13 cm, cui è fissato il manico ed una rete di nylon di forma conica; in fondo alla rete di nylon è avvitato un bicchiere in plexiglas, in cui si raccolgono e accumulano i macroinvertebrati, insieme al detrito. Col retino si raschia il fondo, controcorrente; spesso è necessario smuovere con i piedi e con le mani le pietre per facilitare la catture mantenendo sempre il retino controcorrente. Per staccare gli animali che aderiscono fortemente alle pietre bisogna lavarle e sfregarle davanti all’imboccatura del retino. Il sedimento fine viene smosso con i piedi sempre di fronte all’imboccatura. Occorre quindi lavare il materiale raccolto, per liberarlo dal fango, riversando dell’acqua nel retino stesso.

L’operazione non deve protrarsi per più di 20 minuti.

4. Separazione del campione:

Nella bacinella di raccolta deve essere aggiunta acqua in modo che tutto il materiale risulti sommerso e gli organismi possano muoversi; in questo modo si favorisce la classificazione e la cattura dei macroinvertebrati. Il campione deve essere analizzato un po' per volta, in piccole porzioni, raccogliendo con le pinzette a punta sottile e con delicatezza, tutti gli organismi presenti, che vengono trasferiti in un'altra bacinella contenente solo acqua dove l'osservazione è più agevole.

La determinazione degli esemplari, almeno in modo grossolano, può essere fatto in situ, mediante l'ausilio di una lente, ma normalmente è necessario trasferire i campioni raccolti in laboratorio, per poterli esaminare più in dettaglio mediante il microscopio stereoscopico a luce riflessa.

Gli organismi raccolti vanno conservati in una bottiglia in polietilene contenente una soluzione di alcool al 70%, in modo che i risultati del campionamento possano essere ricontrollati in futuro.

5. Calcolo del valore dell'indice:

La definizione del valore dell'indice si basa sulla tabella sopradescritta, che utilizza i dati trascritti sulla scheda di rilevazione dei dati.

5. SINTESI DEI RISULTATI.

Di seguito si riportano i dati ottenuti nel corso del monitoraggio ambientale eseguito sulle Acque Superficiali, durante la fase di Corso d'Opera nel periodo in esame, consistenti in indagini speditive di campo, indagini di laboratorio e indagini sull'Indice Biotico Esteso (I.B.E.).

Lo studio avrà lo scopo di documentare lo stato del corso d'acqua esaminato e la sua evoluzione in corso d'opera, mediante la valutazione delle sue caratteristiche in presenza delle alterazioni provocate dalle lavorazioni, con particolare riferimento all'opera o altro (ad es., area di cantiere) cui la stazione di monitoraggio è riferita, pertanto la scelta dei punti di indagine è stata contestualizzata al cronoprogramma delle lavorazioni in atto.

I risultati delle indagini svolte sono restituiti in maniera aggregata, sotto forma di tabelle sinottiche; quindi, per ciascun parametro è stato predisposto un grafico relativo sia a tutte le stazioni di misura analizzate che alla campagna di indagine.

Complessivamente nel periodo in esame sono state effettuate quattro campagne nei mesi di Aprile, Giugno, Ottobre e Dicembre 2017.

Si evidenzia che sono risultati asciutti i seguenti punti di indagine: nel mese di Aprile ISU 09 e ISU 10; nel mese di Giugno ISU 07, ISU 08, ISU 09, ISU 10, ISU 11, ISU 12, ISU 13, ISU 14, ISU 19 e ISU 20; nel mese di Ottobre ISU 07, ISU 08, ISU 09, ISU 10, ISU 11, ISU 12, ISU 13, ISU 14, ISU 19 E ISU 20; nel mese di Dicembre ISU 10.

Dall'esame delle concentrazioni rilevate durante la presente campagna di indagine in Corso d'Opera, solo in parametro misurato sulle stazioni non è risultato conforme ai limiti imposti dalla vigente normativa, stabiliti dalla tabella 1/A dell'Allegato 1 al D.M. 260/2010; il parametro interessato da tale superamento è il Mercurio.

Nello specifico, per quanto riguarda i superamenti dei limiti normativi, è risultato che le concentrazioni di Mercurio hanno interessato i punti di monitoraggio ISU 08 e ISU 13.

Per quanto riguarda gli altri parametri, durante le presenti campagne non sono stati rilevati valori di concentrazione superiori ai limiti normativi, si è riscontrato piuttosto che le concentrazioni sono contenute. Concentrazioni significative sono state riscontrate sul Ferro e Manganese nel punto ISU 08 e sui parametri microbiologici su quasi tutte le stazioni di misura. Gli Idrocarburi Totali e Policiclici (IPA) e i Solventi Organici Clorurati e Alogenati sono risultati quasi tutti inferiori al limite di quantificazione.

Per quanto riguarda lo stato ambientale, dall'esame dei risultati si evince che la maggior parte dei tratti di corsi d'acqua indagati ricade nella III e IV classe relativa ad “ambiente alterato” e “ambiente molto alterato”, con una significativa presenza di elementi in classe II “ambiente con moderati sintomi di alterazione”, mentre soltanto due stazioni ricadono nella classe V relativa ad “ambiente fortemente degradato”; nessun tratto di corso d'acqua appartiene alla I e VI classe di qualità.

5.1. Indagini di campo.

Nelle tabelle e nei grafici successivi sono riportati i risultati dei parametri chimico-fisico in situ, rilevati mediante sonda multiparametrica, delle quattro campagne rilevate.

• Parametri in situ Aprile 2017

| PARAMETRI | Unità di Misura | ISU 05 | ISU 06 | ISU 07 | ISU 08 | ISU 11 | ISU 12 | ISU 13 | ISU 14 |
|-------------------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| TEMPERATURA ARIA | °C | 20 | 20 | 18 | 18 | 19 | 20 | 18 | 18 |
| TEMPERATURA ACQUA | °C | 14 | 14 | 16 | 17 | 14 | 15 | 13 | 17 |
| pH | ADIMENS. | 7,1 | 7,5 | 7,9 | 7,9 | 7,6 | 8 | 7,8 | 7,6 |
| CONDUTTIVITA' ELETTRICA | μS/cm | 527 | 526 | 1249 | 1230 | 649 | 562 | 693 | 697 |
| OSSIGENO DISCIOLTO | mg/l | 9,1 | 9,2 | 9,2 | 10 | 8,2 | 11 | 8,3 | 8,2 |
| POTENZIALE REDOX | mV | 240 | 203,5 | 121,5 | 105,3 | 78,4 | 82,7 | 95 | 80,4 |

• Parametri in situ Giugno 2017

| PARAMETRI | Unità di Misura | ISU 03 | ISU 04 | ISU 17 | ISU 18 |
|-------------------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|
| TEMPERATURA ARIA | °C | 25 | 30 | 27 | 27 |
| TEMPERATURA ACQUA | °C | 18,6 | 21,3 | 18,2 | 19 |
| pH | ADIMENS. | 7,75 | 7,81 | 7,5 | 7,53 |
| CONDUTTIVITA' ELETTRICA | μS/cm | 648 | 654 | 596 | 595 |
| OSSIGENO DISCIOLTO | mg/l | 8,33 | 7,8 | 7,8 | 7,9 |
| POTENZIALE REDOX | mV | 107 | 101 | 84,9 | 102,6 |

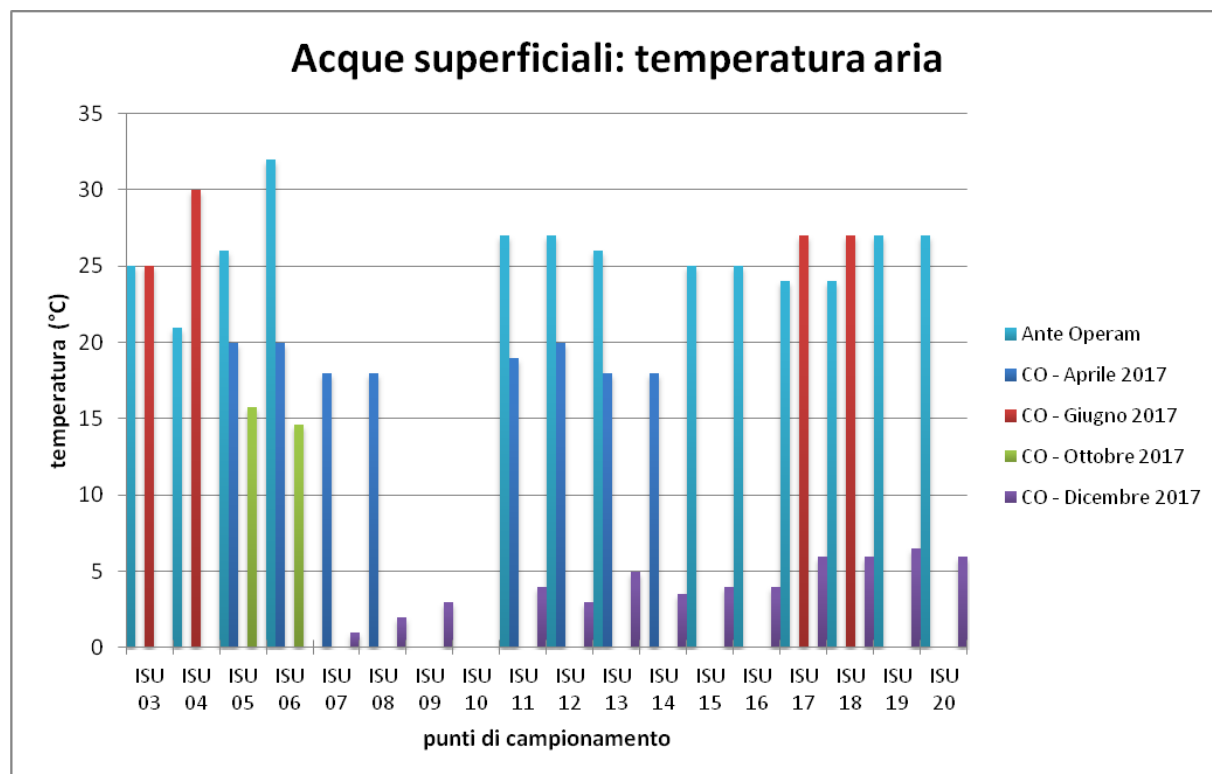
• Parametri in situ Ottobre 2017

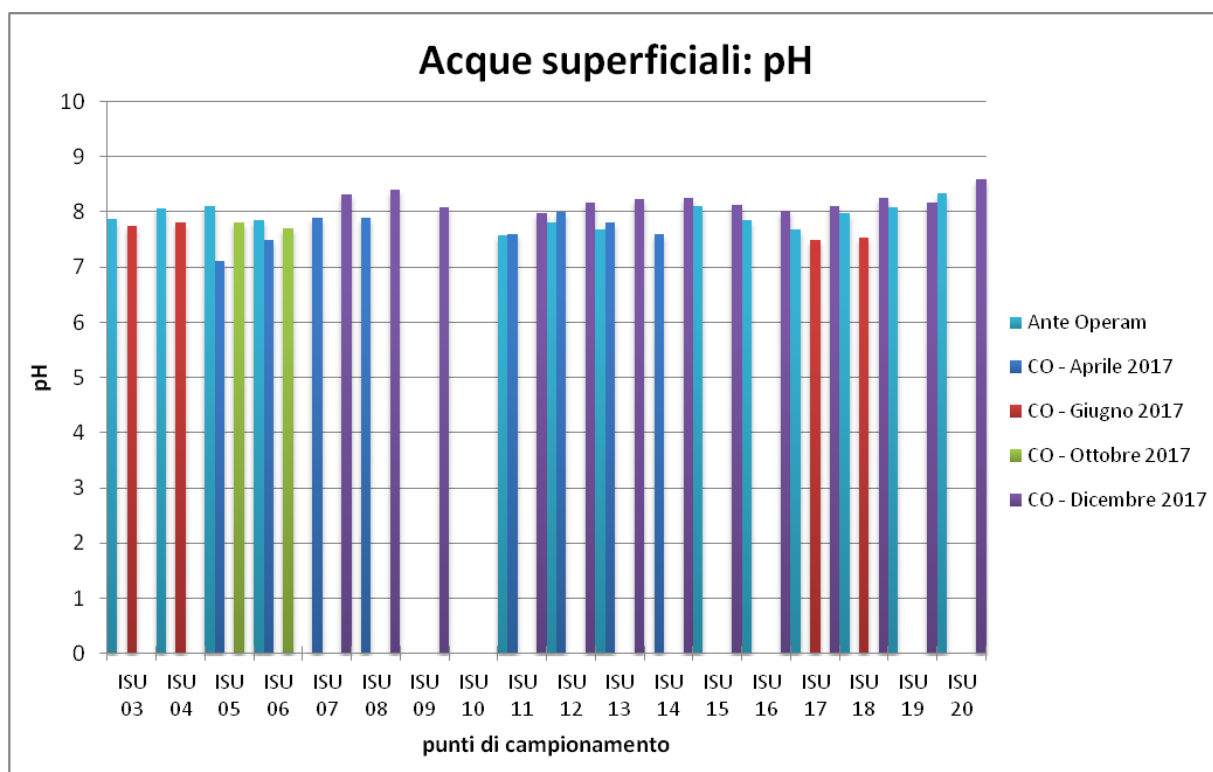
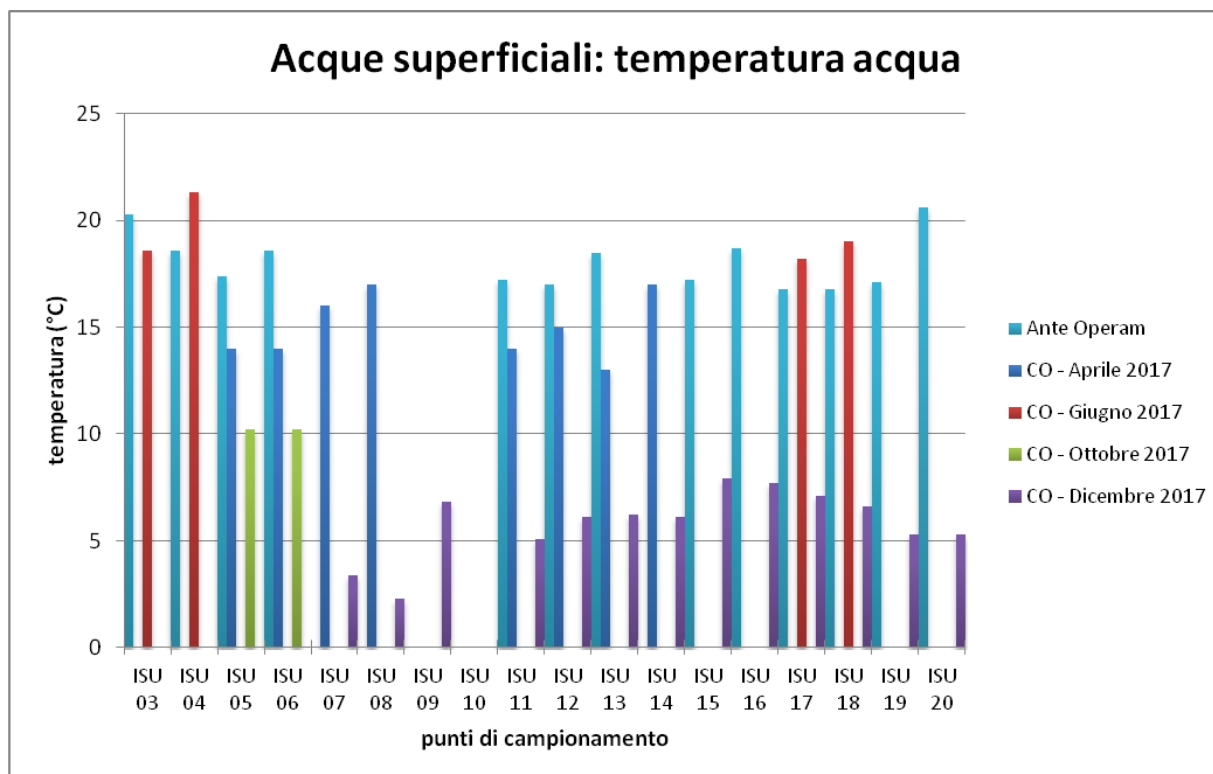
| PARAMETRI | Unità di Misura | ISU 05 | ISU 06 |
|-------------------------|-----------------|--------|--------|
| TEMPERATURA ARIA | °C | 15,8 | 14,6 |
| TEMPERATURA ACQUA | °C | 10,2 | 10,2 |
| pH | ADIMENS. | 7,8 | 7,7 |
| CONDUTTIVITA' ELETTRICA | μS/cm | 447 | 448 |
| OSSIGENO DISCIOLTO | mg/l | 8,73 | 9,4 |
| POTENZIALE REDOX | mV | 86,6 | 97,1 |

• Parametri in situ Dicembre 2017

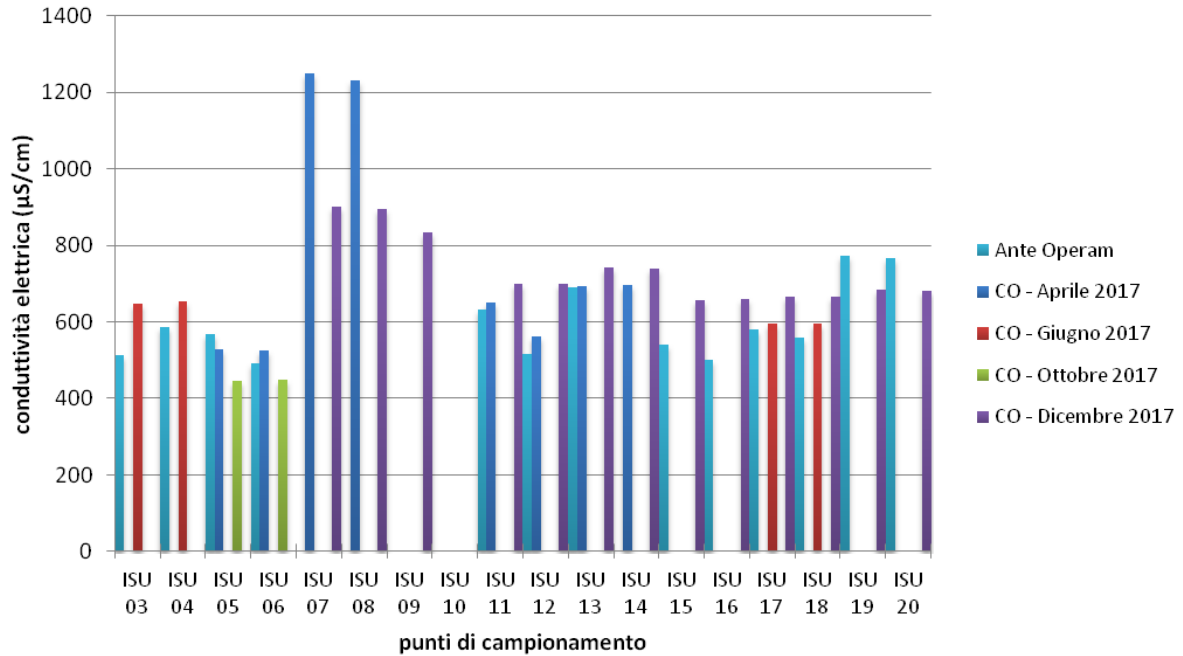
| PARAMETRI | Unità di Misura | ISU 07 | ISU 08 | ISU 09 | ISU 11 | ISU 12 | ISU 13 | ISU 14 |
|-------------------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| TEMPERATURA ARIA | °C | 1 | 2 | 3 | 4 | 3 | 5 | 3,5 |
| TEMPERATURA ACQUA | °C | 3,4 | 2,3 | 6,8 | 5,1 | 6,1 | 6,2 | 6,1 |
| pH | ADIMENS | 8,31 | 8,41 | 8,08 | 7,98 | 8,17 | 8,24 | 8,25 |
| CONDUTTIVITA' ELETTRICA | μS/cm | 900 | 894 | 835 | 698 | 699 | 742 | 739 |
| OSSIGENO DISCIOLTO | mg/l | 11,48 | 11,95 | 5,16 | 11,53 | 11,91 | 11,43 | 11,48 |
| POTENZIALE REDOX | mV | 72,1 | 84,4 | 85,4 | 81,3 | 73,2 | 81,9 | 81,1 |

| PARAMETRI | Unità di Misura | ISU 15 | ISU 16 | ISU 17 | ISU 18 | ISU 19 | ISU 20 |
|-------------------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| TEMPERATURA ARIA | °C | 4 | 4 | 6 | 6 | 6,5 | 6 |
| TEMPERATURA ACQUA | °C | 7,9 | 7,7 | 7,1 | 6,6 | 5,3 | 5,3 |
| pH | ADIMENS. | 8,12 | 8,02 | 8,11 | 8,26 | 8,18 | 8,59 |
| CONDUTTIVITA' ELETTRICA | μS/cm | 656 | 659 | 665 | 666 | 685 | 680 |
| OSSIGENO DISCIOLTO | mg/l | 11,48 | 11,43 | 11,38 | 10,65 | 11,83 | 12,15 |
| POTENZIALE REDOX | mV | 58,2 | 70,5 | 80,5 | 86,4 | 79,6 | 47,4 |

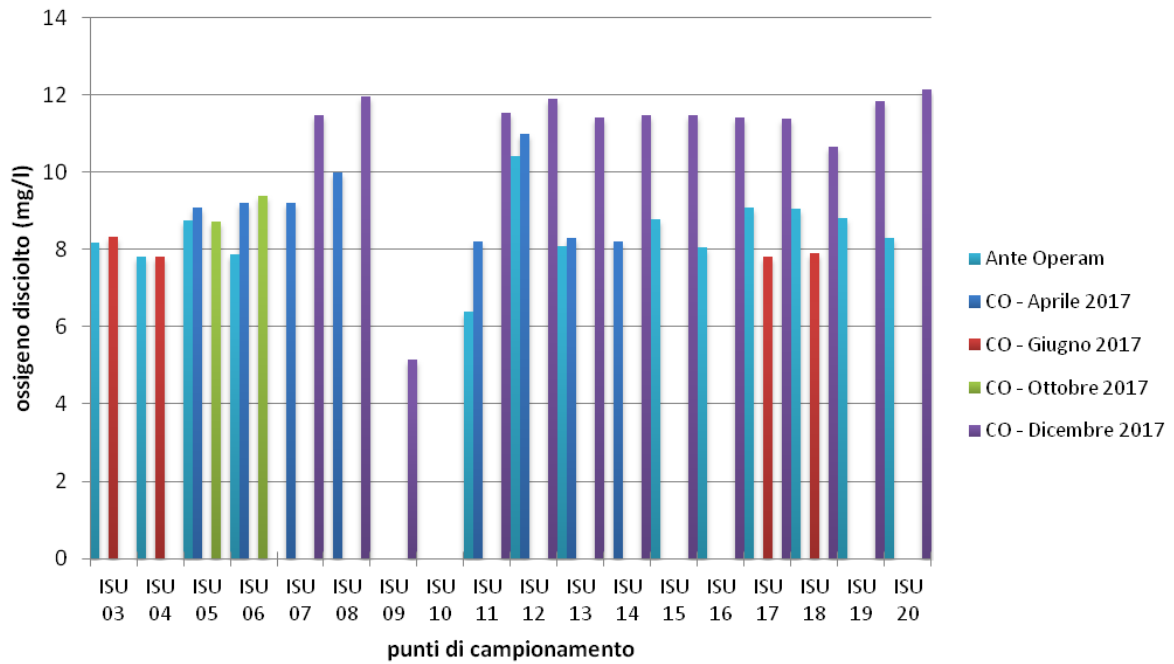
• Grafici parametri in situ


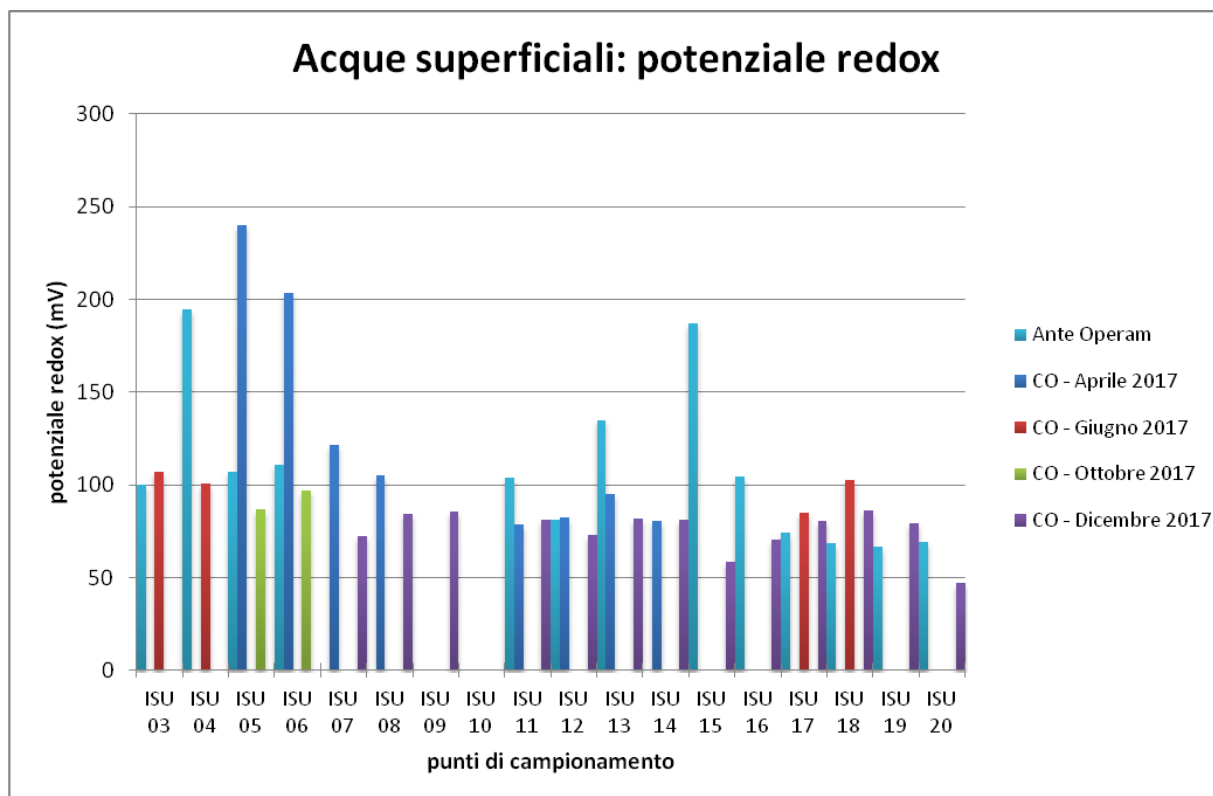


Acque superficiali: conduttività elettrica



Acque superficiali: ossigeno disciolto





5.2. Indagini di laboratorio.

Nelle tabelle e nei grafici successivi sono riportati i risultati delle misure di laboratorio effettuate sui parametri individuati nel PMA in fase AO.

| | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|
| DUREZZA | ° F | 27 | 29 | 58 | 54 | 34 | 28 | 33 | 34 | |
| CROMO ESAVALENTE | mg/l | <0,0025 | <0,0025 | <0,0025 | <0,0025 | <0,0025 | <0,0025 | <0,0025 | <0,0025 | |
| AZOTO TOTALE | mg/l | 4,1 | 4,3 | 3,8 | 1,9 | 1,9 | 1,3 | 4,1 | 4 | |
| CONDUTTIVITA' ELETTRICA | µS/cm | 527 | 526 | 1249 | 1230 | 649 | 562 | 693 | 697 | |
| ALCALINITA' (alla Fenolftaleina) | meq/l | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | |
| ALCALINITA' (al Metilarancio) | meq/l | 4,5 | 4 | 6,5 | 5,5 | 6,5 | 5 | 5,5 | 5,3 | |
| AZOTO AMMONIACALE (NH ₄) | mg/l | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | |
| BOD5 (come O ₂) | mg/l | <1 | 4 | 6 | 4 | 4 | 6 | 6 | 5 | |
| COLORE | tasso diluiz. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| FOSFORO TOTALE | mg/l | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | |
| ESCHERICHIA COLI | UFC/100 ml | 90 | 90 | 20 | 10 | 0 | 10 | 0 | 40 | |
| COLIFORMI FECALI | UFC/100 ml | 180 | 110 | 0 | 20 | 30 | 40 | 40 | 90 | |
| COLIFORMI TOTALI | UFC/100 ml | 400 | 160 | 30 | 30 | 150 | 60 | 150 | 360 | |

- Parametri di laboratorio Giugno 2017**

| PARAMETRI | Unità di Misura | ISU 03 | ISU 04 | ISU 17 | ISU 18 | Concentraz. Tab. 1/A e 2/B DM 260/2010 |
|----------------------------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--|
| POTENZIALE REDOX | mV | 107 | 101 | 84,9 | 102,6 | |
| TEMPERATURA | °C | 18,6 | 21,3 | 18,2 | 19 | |
| TEMPERATURA ARIA | °C | 25 | 30 | 27 | 27 | |
| PIOMBO | µg/l | 4,9 | <2,5 | <2,5 | <2,5 | 10 |
| ZINCO | µg/l | 12 | 11 | <10 | <10 | |
| RAME | µg/l | <3 | <3 | <3 | <3 | |
| NICHEL | µg/l | <2,5 | <2,5 | <2,5 | <2,5 | 20 |
| FERRO | µg/l | 32 | 24 | <20 | <20 | |
| MANGANESE | µg/l | 14 | 13 | 37 | 25 | |
| MERCURIO | µg/l | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 | 0,06 |
| BARIO | µg/l | 244 | 241 | 162 | 166 | |
| CADMIO | µg/l | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 1 |
| ARSENICO | µg/l | <2,5 | <2,5 | <2,5 | <2,5 | 10 |
| CROMO TOTALE | µg/l | <2,5 | <2,5 | <2,5 | <2,5 | 50 |
| SOST. ESTRAIB. CON CLOROFORMIO | µg/l | <50 | <50 | <50 | <50 | |
| INDICE DI IDROCARBURI (C10-C40) | µg/l | <50 | <50 | <50 | <50 | |
| NAFTALENE | µg/l | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | |
| FENOLO | µg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | |
| INDENOPIRENE | µg/l | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | |
| FLUORANTENE | µg/l | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 1 |
| PENTACLOROFENOLO | µg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 1 |
| BENZO(a)PIRENE | µg/l | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | 0,1 |
| BENZO(b)FLUORANTENE | µg/l | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | |
| BENZO(g,h,i)PERILENE | µg/l | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | |
| BENZO(k)FLUORANTENE | µg/l | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | |
| 1,2-DICLOROBENZENE | µg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | |
| ANTRACENE | µg/l | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,4 |

| | | | | | | |
|---|------|-------|-------|-------|-------|------------|
| 1,4-DICLOROBENZENE | µg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | |
| 2,4,6-TRICLOROFENOLO | µg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | |
| 2,4-DICLOROFENOLO | µg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | |
| 2-CLOROFENOLO | µg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | |
| 2-METILFENOLO | µg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | |
| 3-METILFENOLO | µg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | |
| 4-METILFENOLO | µg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | |
| SOMMATORIA IPA | µg/l | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,2 |
| TRICLOROETILENE | µg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 10 |
| TETRACLOROETILENE | µg/l | 0,26 | 0,22 | <0,05 | <0,05 | 10 |
| TETRACLORURO DI CARBONIO | µg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 12 |
| 1,1,1-TRICLOROETANO | µg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | |
| 1,2-DICLOROETANO | µg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 10 |
| DICLOROMETANO | µg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 0,11 | 20 |
| CLOROFORMIO | µg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | |
| SOM. SOLVENTI ORGANICI ALOGENATI | µg/l | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | |
| TENSIOATTIVI ANIONICI | mg/l | 0,069 | 0,054 | <0,05 | <0,05 | |
| TENSIOATTIVI NON IONICI | mg/l | 0,4 | 0,31 | 0,38 | <0,2 | |
| TORBIDITA' | NTU | <0,4 | <0,4 | 2,4 | 1,4 | |
| pH | | 7,75 | 7,81 | 7,5 | 7,53 | |
| NITRATI | mg/l | 6,7 | 6,1 | 5,6 | 5,6 | |
| OSSIGENO DISCIOLTO | mg/l | 8,33 | 7,8 | 7,8 | 7,9 | |
| SOLFATI | mg/l | 23 | 23 | 29 | 30 | |
| SOLIDI SOSPESI TOT (SOLIDI INDISCIOLTI) | mg/l | 11 | 5,8 | 10 | 6,7 | |
| FLUORURI | mg/l | 0,21 | 0,21 | 0,33 | 0,33 | |
| CLORURI | mg/l | 52 | 52 | 25 | 26 | |
| RICHIESTA CHIMICA DI OSSIGENO (COD) | mg/l | <10 | <10 | <10 | <10 | |
| CALCIO | mg/l | 91 | 89 | 73 | 71 | |
| CARBONIO ORGANICO TOTALE | mg/l | 3 | 3,1 | 1,7 | 1,6 | |
| CIANURI LIBERI E TOTALI | mg/l | <20 | <20 | <20 | <20 | |

| DUREZZA | ° F | 24 | 24 | 22 | 21 | |
|----------------------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|--|
| CROMO ESAVALENTE | mg/l | <0,0025 | <0,0025 | <0,0025 | <0,0025 | |
| AZOTO TOTALE | mg/l | 0,44 | 1,9 | 1,7 | 1,4 | |
| CONDUTTIVITA' ELETTRICA | µS/cm | 648 | 654 | 596 | 595 | |
| ALCALINITA' (alla Fenolftaleina) | meq/l | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | |
| ALCALINITA' (al Metilarancio) | meq/l | 5 | 4,8 | 5,1 | 5,2 | |
| AZOTO AMMONIACALE (NH4) | mg/l | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | |
| BOD5 (come O2) | mg/l | <1 | <1 | <1 | <1 | |
| COLORE | tasso diluiz. | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| FOSFORO TOTALE | mg/l | 0,44 | 0,43 | <0,1 | <0,1 | |
| ESCHERICHIA COLI | UFC/100 ml | 10 | 5 | 4 | 26 | |
| COLIFORMI FECALI | UFC/100 ml | 12 | 10 | 13 | 40 | |
| COLIFORMI TOTALI | UFC/100 ml | 25 | 30 | 25 | 150 | |

- Parametri di laboratorio Ottobre 2017**

| PARAMETRI | Unità di Misura | ISU 05 | ISU 06 | Concentraz. Tab. 1/A e 2/B DM 260/2010 |
|----------------------------------|-----------------|--------|--------|---|
| POTENZIALE REDOX | mV | 86,5 | 97,1 | |
| TEMPERATURA | °C | 10,2 | 10,2 | |
| TEMPERATURA ARIA | °C | 16 | 15 | |
| PIOMBO | µg/l | <2,5 | 2,5 | 10 |
| ZINCO | µg/l | <10 | 10 | |
| RAME | µg/l | <3 | 3 | |
| NICHEL | µg/l | <2,5 | 2,5 | 20 |
| FERRO | µg/l | <20 | <20 | |
| MANGANESE | µg/l | 44 | 8,7 | |
| MERCURIO | µg/l | <0,03 | <0,03 | 0,06 |
| BARIO | µg/l | 183 | 183 | |
| CADMIO | µg/l | <1 | <1 | 1 |
| ARSENICO | µg/l | <2,5 | <2,5 | 10 |
| CROMO TOTALE | µg/l | <2,5 | <2,5 | 50 |
| SOST. ESTRAIB. CON CLOROFORMIO | µg/l | 56 | <50 | |
| INDICE DI IDROCARBURI (C10-C40) | µg/l | <50 | <50 | |
| NAFTALENE | µg/l | <0,01 | <0,01 | |
| FENOLO | µg/l | <0,05 | <0,05 | |
| INDENOPIRENE | µg/l | <0,01 | <0,01 | |
| FLUORANTENE | µg/l | <0,01 | <0,01 | 1 |
| PENTACLOROFENOLO | µg/l | <0,05 | <0,05 | 1 |
| BENZO(a)PIRENE | µg/l | <0,005 | <0,005 | 0,1 |
| BENZO(b)FLUORANTENE | µg/l | <0,01 | <0,01 | |
| BENZO(g,h,i)PERILENE | µg/l | <0,005 | <0,005 | |
| BENZO(k)FLUORANTENE | µg/l | <0,005 | <0,005 | |

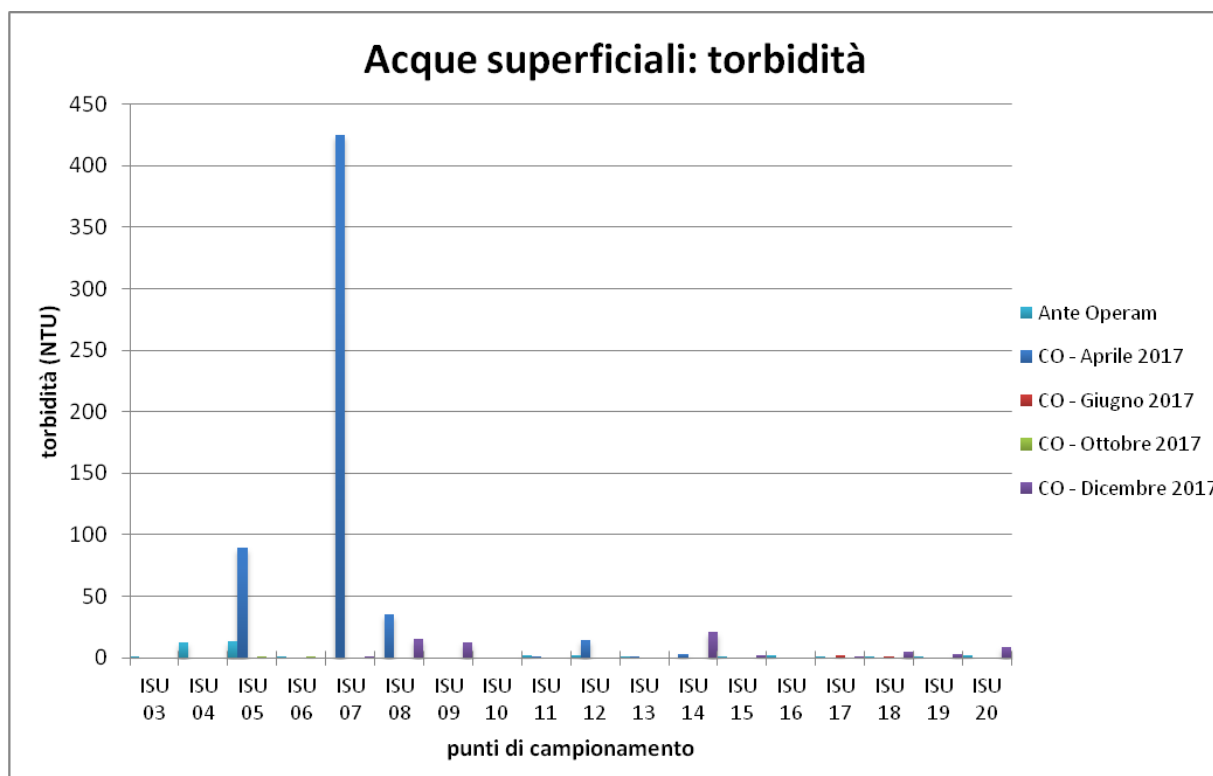
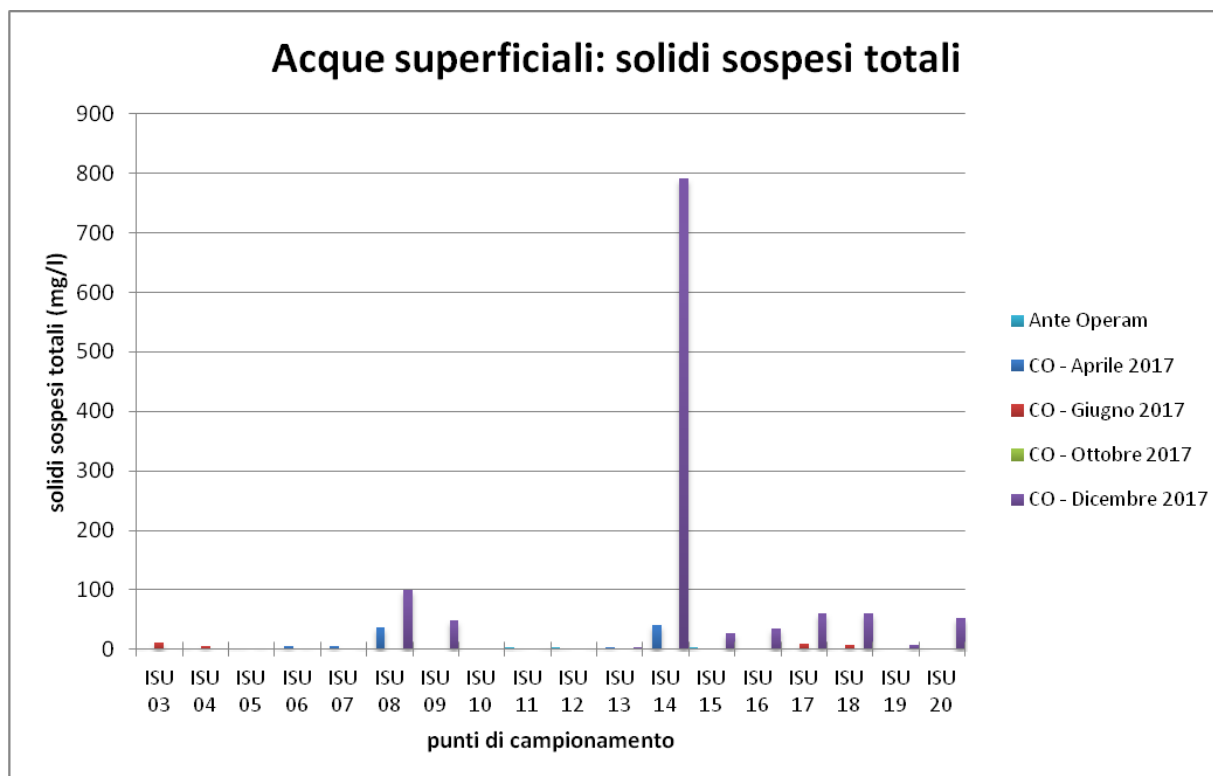
| | | | | |
|---|------|-------|-------|------------|
| 1,2-DICLOROBENZENE | µg/l | <0,05 | <0,05 | |
| ANTRACENE | µg/l | <0,01 | <0,01 | 0,4 |
| 1,4-DICLOROBENZENE | µg/l | <0,05 | <0,05 | |
| 2,4,6-TRICLOROFENOLO | µg/l | <0,05 | <0,05 | |
| 2,4-DICLOROFENOLO | µg/l | <0,05 | <0,05 | |
| 2-CLOROFENOLO | µg/l | <0,05 | <0,05 | |
| 2-METILFENOLO | µg/l | <0,05 | <0,05 | |
| 3-METILFENOLO | µg/l | <0,05 | <0,05 | |
| 4-METILFENOLO | µg/l | <0,05 | <0,05 | |
| SOMMATORIA IPA | µg/l | <0,01 | <0,01 | 0,2 |
| TRICLOROETILENE | µg/l | <0,05 | <0,05 | 10 |
| TETRACLOROETILENE | µg/l | <0,05 | <0,05 | 10 |
| TETRACLORURO DI CARBONIO | µg/l | <0,05 | <0,05 | 12 |
| 1,1,1-TRICLOROETANO | µg/l | <0,05 | <0,05 | |
| 1,2-DICLOROETANO | µg/l | <0,05 | <0,05 | 10 |
| DICLOROMETANO | µg/l | <0,05 | <0,05 | 20 |
| CLOROFORMIO | µg/l | <0,05 | <0,05 | |
| SOM. SOLVENTI ORGANICI ALOGENATI | µg/l | <0,5 | <0,5 | |
| TENSIOATTIVI ANIONICI | mg/l | <0,3 | <0,3 | |
| TENSIOATTIVI NON IONICI | mg/l | <0,4 | <0,4 | |
| TORBIDITA' | NTU | 0,57 | 0,55 | |
| pH | | 7,81 | 7,7 | |
| NITRATI | mg/l | <5 | <5 | |
| NITRITI | mg/l | 0,13 | <0,05 | |
| OSSIGENO DISCIOLTO | mg/l | 8,73 | 9,4 | |
| SOLFATI | mg/l | 19 | 18 | |
| SOLIDI SOSPESI TOT (SOLIDI INDISCIOLTI) | mg/l | 0,6 | 1,2 | |
| FLUORURI | mg/l | 0,24 | 0,24 | |
| CLORURI | mg/l | 20 | 19 | |
| RICHIESTA CHIMICA DI OSSIGENO (COD) | mg/l | <10 | <10 | |
| CALCIO | mg/l | 131 | 126 | |

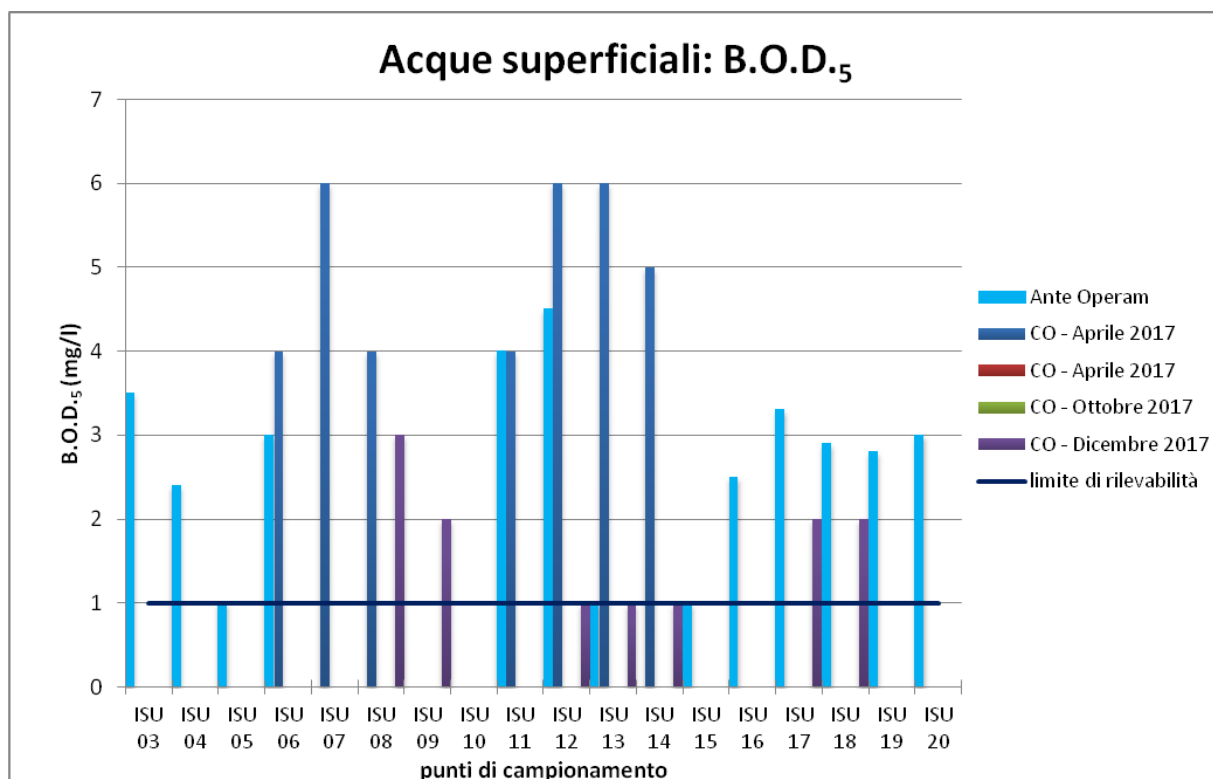
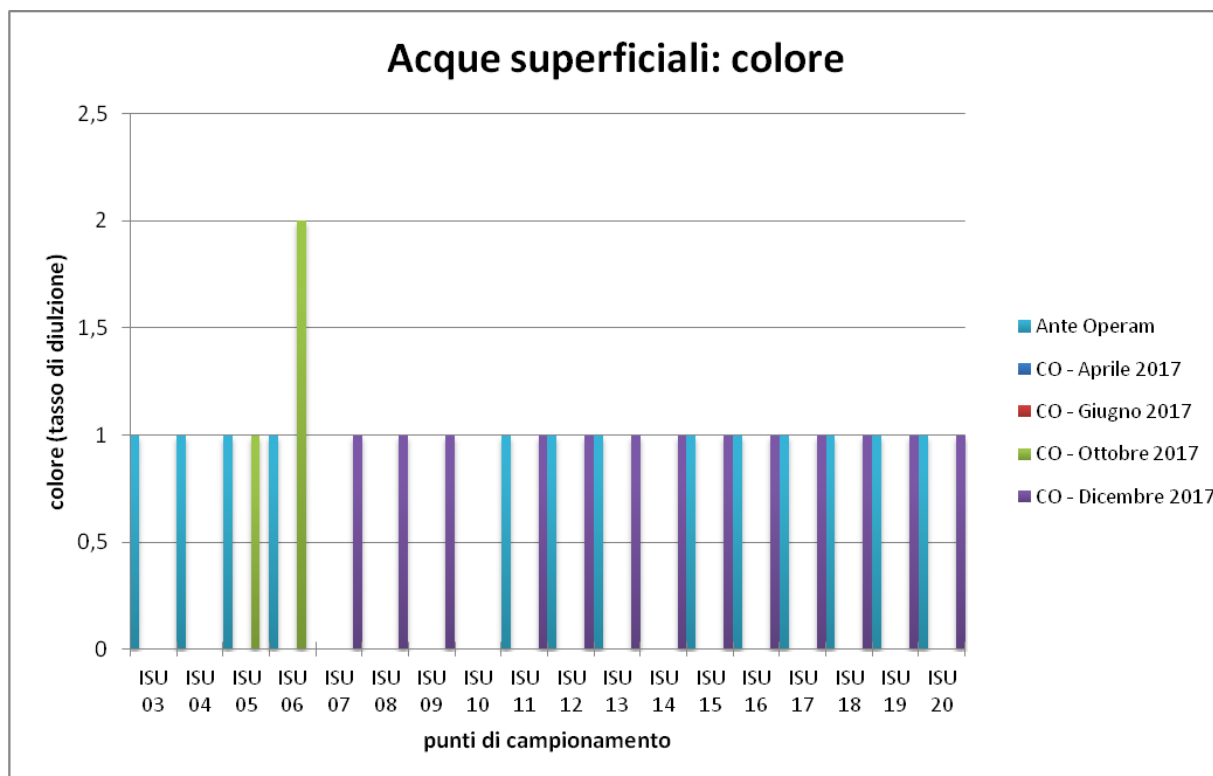
| | | | | |
|--------------------------------------|---------------|---------|---------|--|
| CARBONIO ORGANICO TOTALE | mg/l | 2,1 | 1,9 | |
| CIANURI LIBERI E TOTALI | mg/l | <20 | <20 | |
| DUREZZA | ° F | 36 | 34 | |
| CROMO ESAVALENTE | mg/l | <0,0025 | <0,0025 | |
| AZOTO TOTALE | mg/l | 1,2 | 1 | |
| CONDUTTIVITA' ELETTRICA | µS/cm | 447 | 448 | |
| ALCALINITA' (alla Fenolftaleina) | meq/l | <0,1 | <0,1 | |
| ALCALINITA' (al Metilarancio) | meq/l | 5,2 | 5,3 | |
| AZOTO AMMONIACALE (NH ₄) | mg/l | <5 | <5 | |
| BOD5 (come O ₂) | mg/l | <5 | <5 | |
| COLORE | tasso diluiz. | 1 | 2 | |
| FOSFORO TOTALE | mg/l | <0,1 | <0,1 | |
| ESCHERICHIA COLI | UFC/100 ml | 8 | 60 | |
| COLIFORMI FECALI | UFC/100 ml | 4 | 50 | |
| COLIFORMI TOTALI | UFC/100 ml | 30 | 200 | |

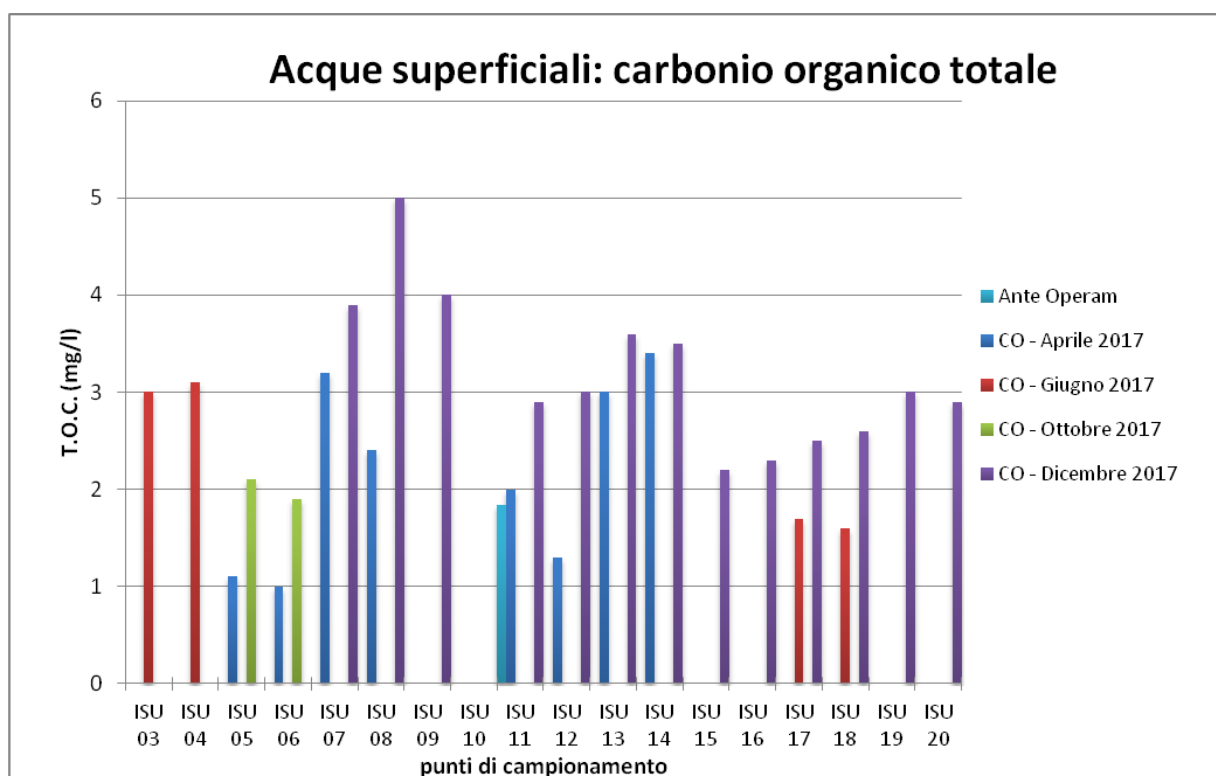
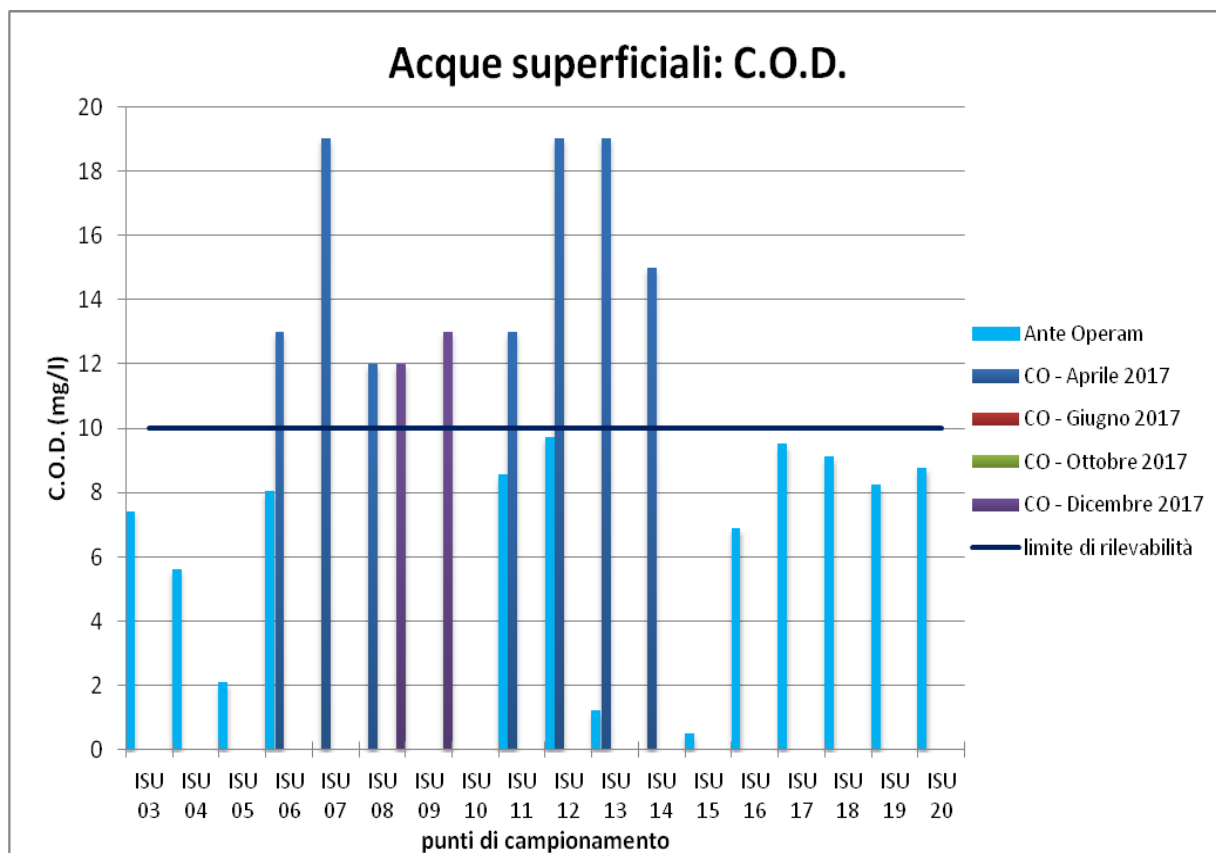
| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|
| BENZO(k)FLUORANTENE | µg/l | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | |
| 1,2-DICLOROBENZENE | µg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | |
| ANTRACENE | µg/l | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,4 |
| 1,4-DICLOROBENZENE | µg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | |
| 2,4,6-TRICLOROFENOLO | µg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | |
| 2,4-DICLOROFENOLO | µg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | |
| 2-CLOROFENOLO | µg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | |
| 2-METILFENOLO | µg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | |
| 3-METILFENOLO | µg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | |
| 4-METILFENOLO | µg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | |
| SOMMATORIA IPA | µg/l | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,2 |
| TRICLOROETILENE | µg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 10 |
| TETRACLOROETILENE | µg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 10 |
| TETRACLORURO DI CARBONIO | µg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 12 |
| 1,1,1-TRICLOROETANO | µg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | |
| 1,2-DICLOROETANO | µg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 10 |
| DICLOROMETANO | µg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 20 |
| CLOROFORMIO | µg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | |
| SOM. SOLVENTI ORGANICI ALOGENATI | µg/l | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | |
| TENSIOATTIVI ANIONICI | mg/l | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 | |
| TENSIOATTIVI NON IONICI | mg/l | <0,4 | <0,4 | <0,4 | <0,4 | <0,4 | <0,4 | <0,4 | <0,4 | <0,4 | <0,4 | <0,4 | <0,4 | <0,4 | |
| TORBIDITA' | NTU | 1,5 | 15 | 12 | <0,4 | <0,4 | <0,4 | 21 | 1,9 | <0,4 | 1,3 | 4,9 | 2,6 | 8,7 | |
| pH | | 8,3 | 8,4 | 8,1 | 8 | 8,2 | 8,2 | 8,3 | 8,1 | 8 | 8,1 | 8,3 | 8,2 | 8,6 | |
| NITRATI | mg/l | 25 | 24 | 29 | 38 | 38 | 52 | 48 | 31 | 29 | 28 | 28 | 30 | 30 | |
| NITRITI | mg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | |
| OSSIGENO DISCIOLTO | mg/l | 11,62 | 12,06 | 5,21 | 11,48 | 11,88 | 11,45 | 11,5 | 11,52 | 11,43 | 11,34 | 10,68 | 11,84 | 12,2 | |
| SOLFATI | mg/l | 167 | 165 | 227 | 50 | 51 | 68 | 71 | 33 | 32 | 28 | 29 | 45 | 47 | |
| SOLIDI SOSPESI TOT (SOLIDI INDISCIOLTI) | mg/l | 1,1 | 99 | 48 | 1,8 | 1 | 3,5 | 791 | 27 | 35 | 60 | 61 | 8,2 | 53 | |
| FLUORURI | mg/l | 0,7 | 0,79 | 1,6 | 0,52 | 0,52 | 0,46 | 0,45 | 0,46 | 0,44 | 0,28 | 0,29 | 0,38 | 0,39 | |
| CLORURI | mg/l | 50 | 53 | 44 | 30 | 30 | 30 | 32 | 23 | 21 | 20 | 21 | 23 | 24 | |

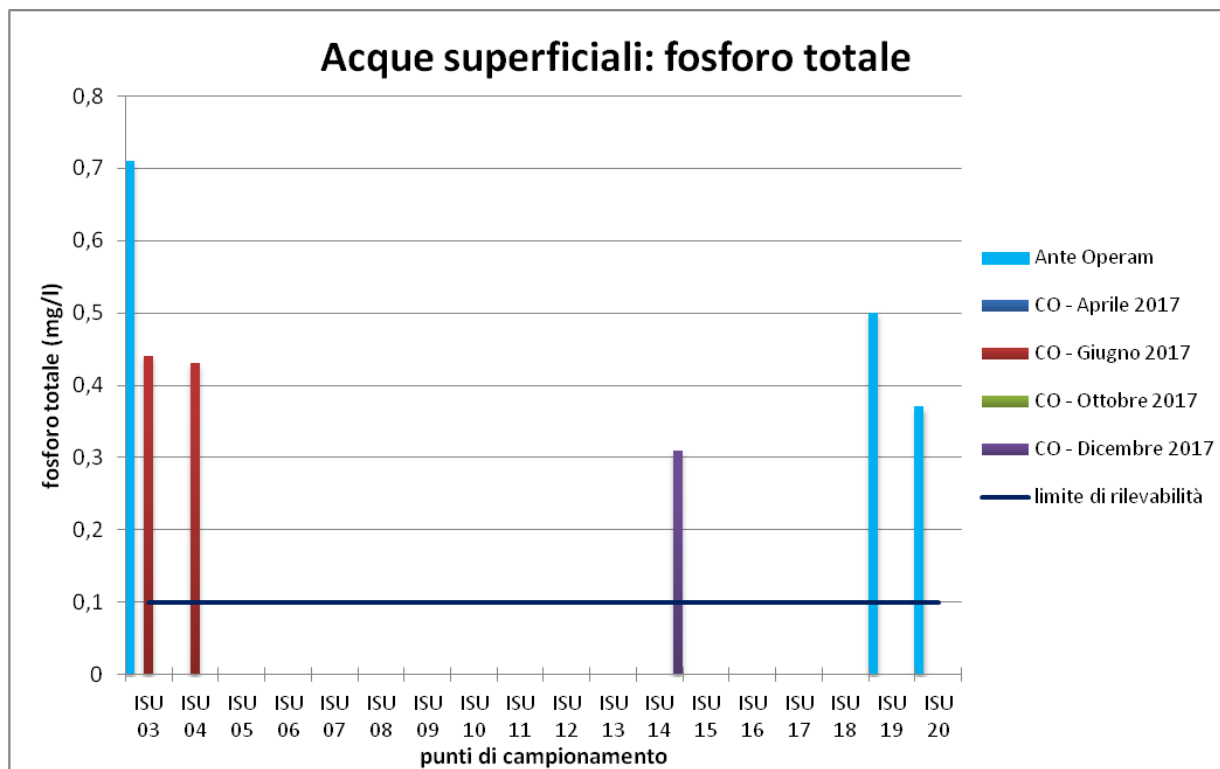
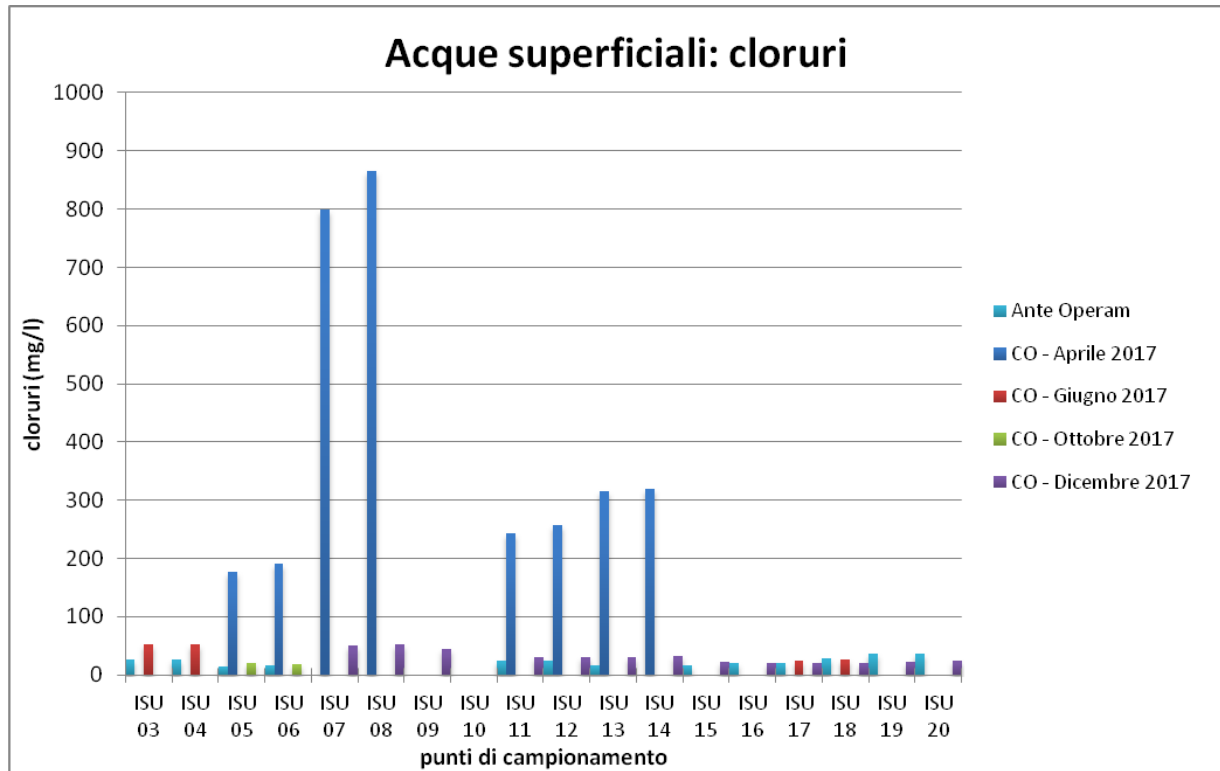
| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--|
| RICHIESTA CHIMICA DI OSSIGENO (COD) | mg/l | <10 | 12 | 13 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | |
| CALCIO | mg/l | 130 | 118 | 109 | 126 | 125 | 106 | 97 | 127 | 121 | 99 | 104 | 96 | 98 | |
| CARBONIO ORGANICO TOTALE | mg/l | 3,9 | 5 | 4 | 2,9 | 3 | 3,6 | 3,5 | 2,2 | 2,3 | 2,5 | 2,6 | 3 | 2,9 | |
| CIANURI LIBERI E TOTALI | mg/l | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | |
| DUREZZA | ° F | 43 | 38 | 33 | 36 | 36 | 33 | 31 | 36 | 34 | 28 | 29 | 29 | 30 | |
| CROMO ESAVALENTE | mg/l | <0,002 5 | <0,002 5 | <0,002 5 | <0,002 5 | <0,002 5 | <0,002 5 | <0,002 5 | <0,002 5 | <0,002 5 | <0,002 5 | <0,002 5 | <0,002 5 | <0,002 5 | |
| AZOTO TOTALE | mg/l | 7,4 | 7,8 | 8,6 | 11 | 11 | 14 | 13 | 9 | 8,5 | 7,7 | 7,7 | 8,2 | 8,2 | |
| CONDUTTIVITA' ELETTRICA | µS/cm | 901 | 893 | 834 | 697 | 698 | 741 | 738 | 656 | 659 | 664 | 666 | 685 | 681 | |
| ALCALINITA' (alla Fenolftaleina) | meq/l | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,01 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | |
| ALCALINITA' (al Metilarancio) | meq/l | 5,1 | 5 | 3 | 6,1 | 5,5 | 5,2 | 7,8 | 5,5 | 5,5 | 5,7 | 5,7 | 5,1 | 6,2 | |
| AZOTO AMMONIACALE (NH4) | mg/l | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <0,5 | <0,5 | <2 | <2 | <0,5 | <0,5 | <2 | <0,5 | |
| BOD5 (come O2) | mg/l | <1 | 3 | 2 | <1 | 1 | 1 | 1 | <1 | <1 | 2 | 2 | <1 | <1 | |
| COLORE | tasso diluiz. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| FOSFORO TOTALE | mg/l | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,31 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | |
| ESCHERICHIA COLI | UFC/100 ml | <1 | 2 | 2 | 42 | 11 | 14 | 64 | 30 | 70 | 8 | 11 | 15 | 63 | |
| COLIFORMI FECALI | UFC/100 ml | <1 | <1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 32 | 6 | 38 | 7 | 7 | 4 | 24 | |
| COLIFORMI TOTALI | UFC/100 ml | <1 | 5 | 10 | 60 | 20 | 25 | 150 | 90 | 110 | 30 | 45 | 40 | 120 | |

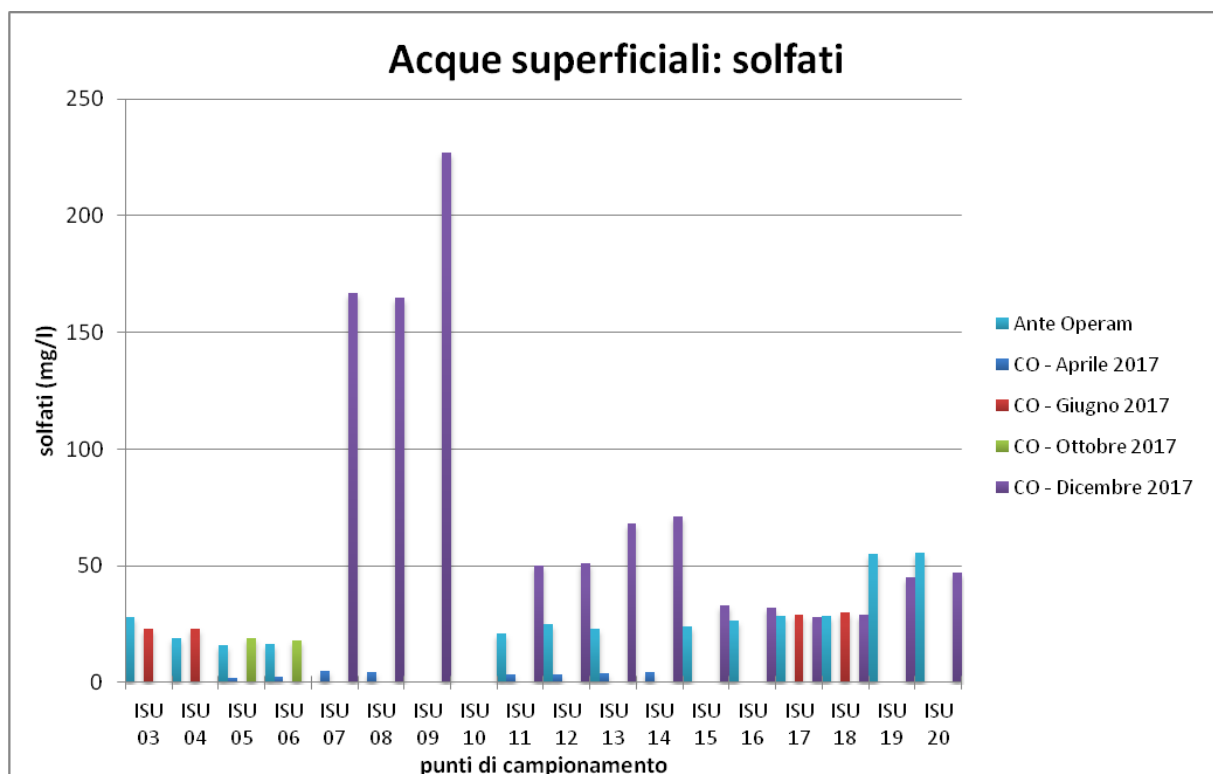
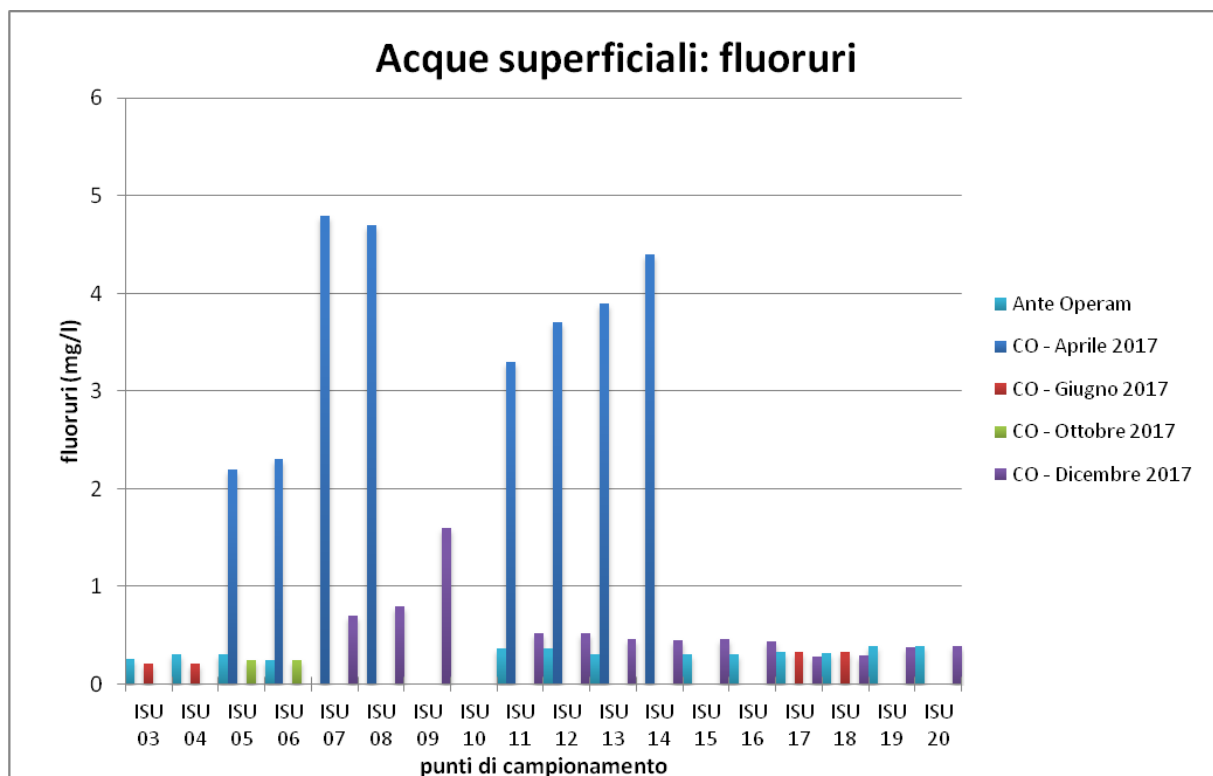
• **Grafici parametri di laboratorio**

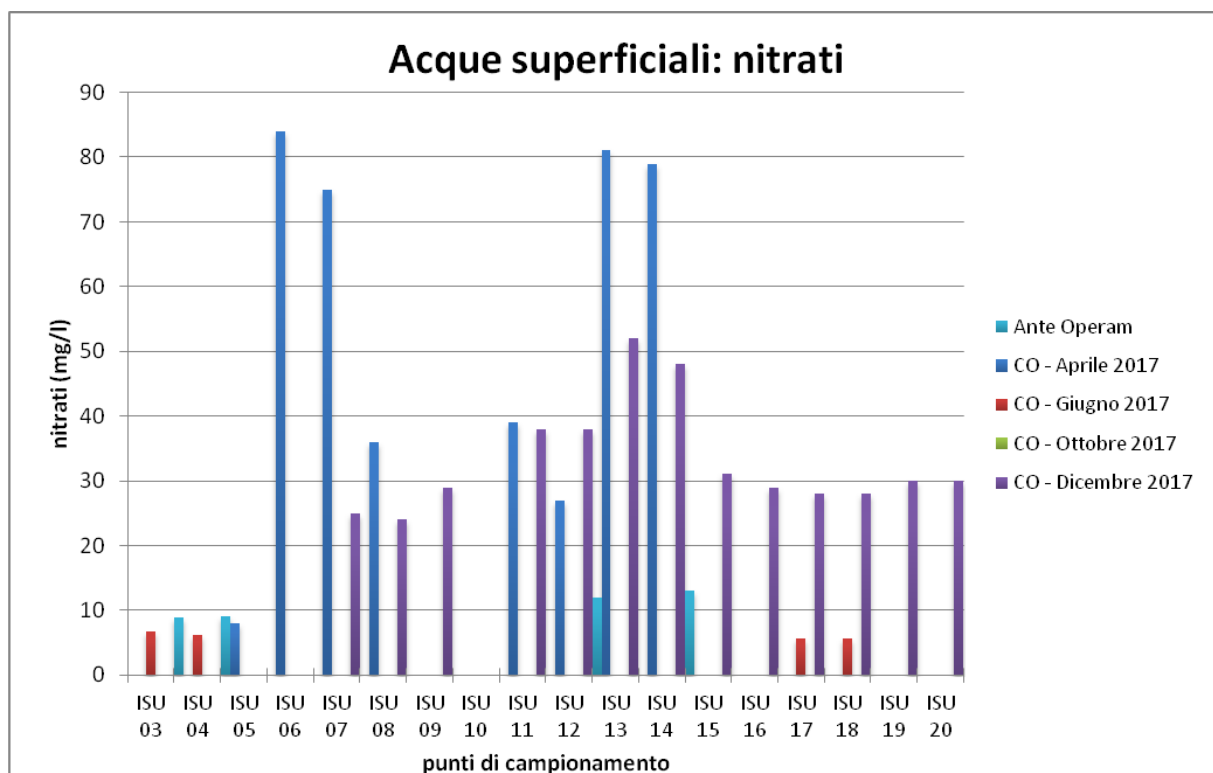
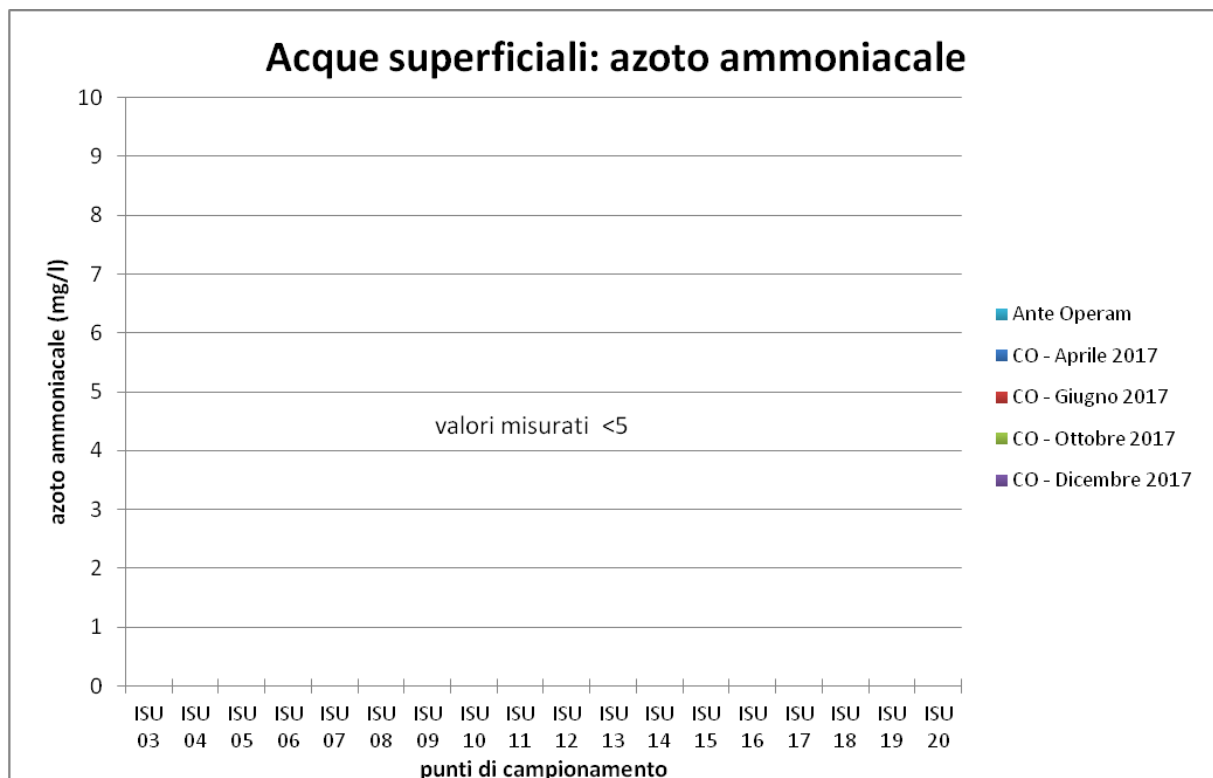


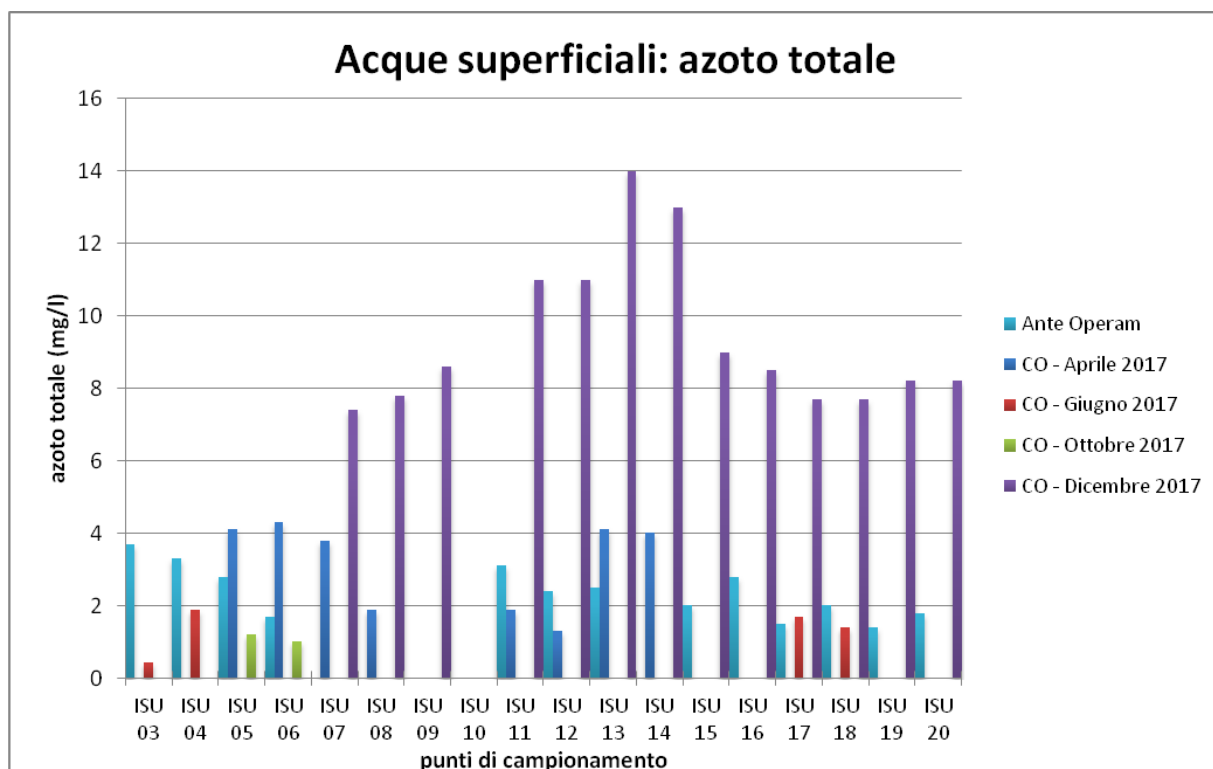
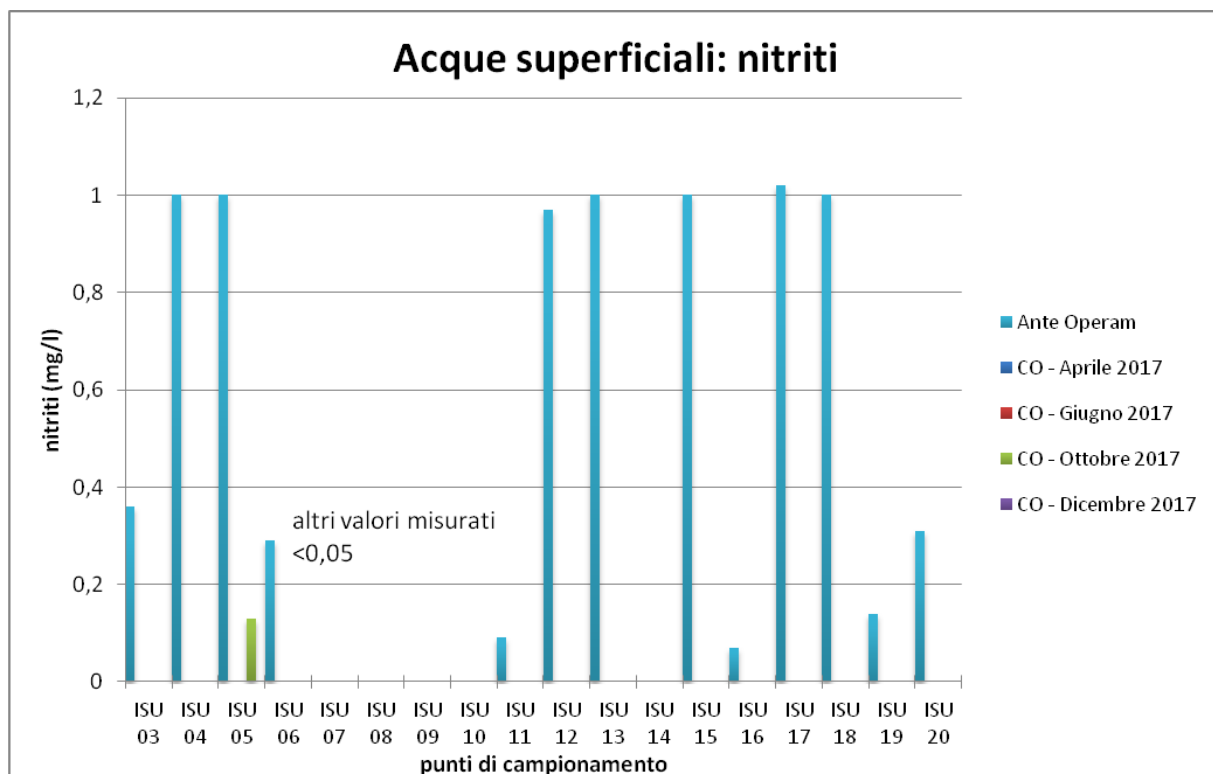


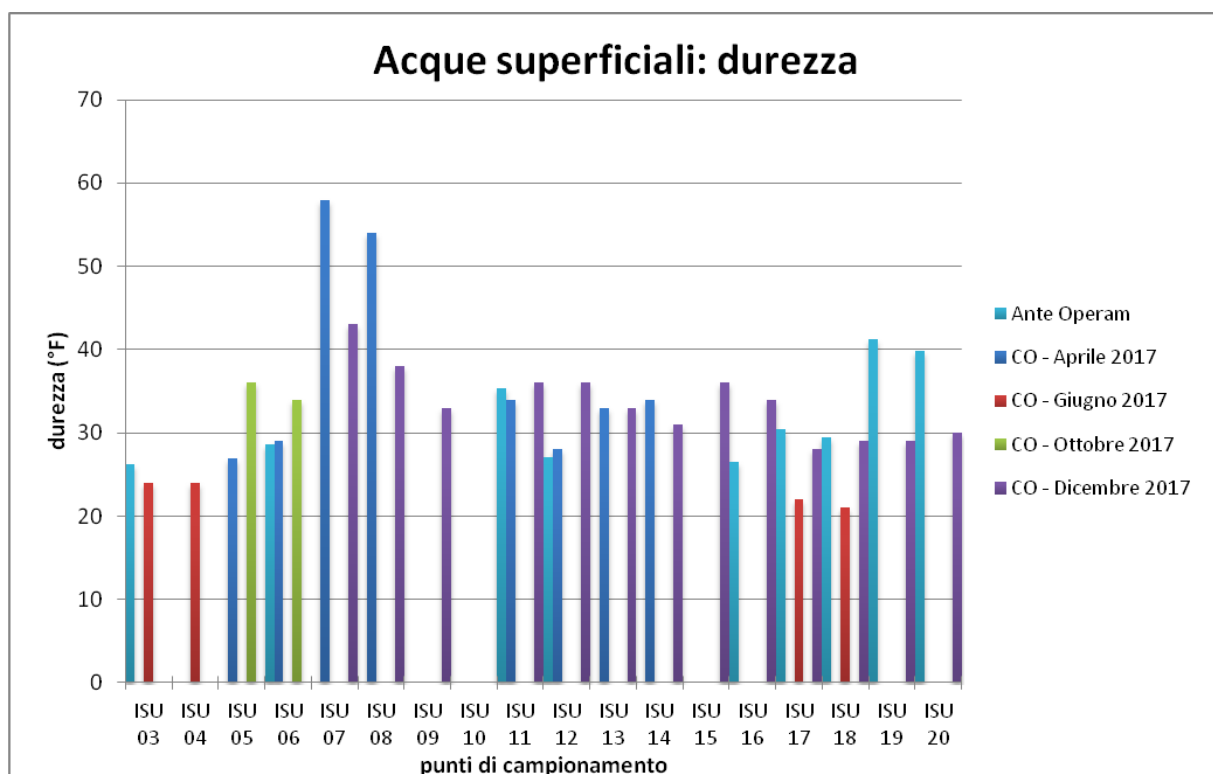
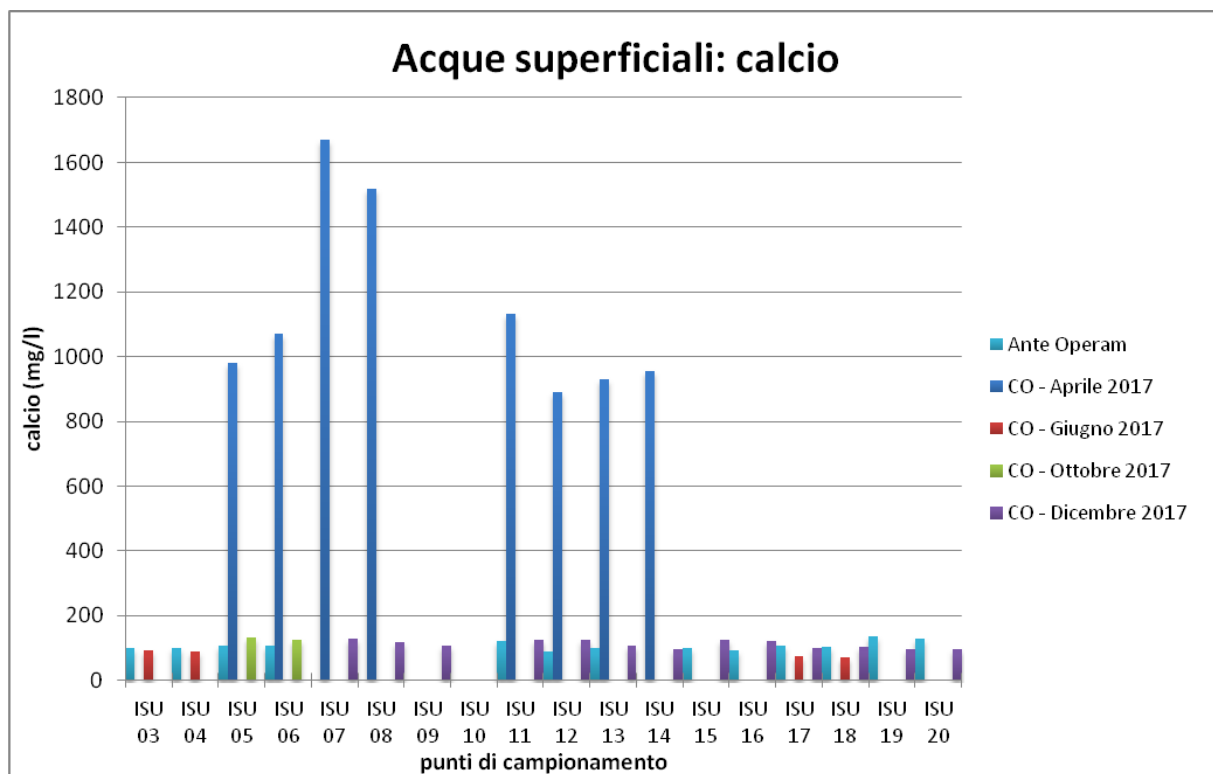


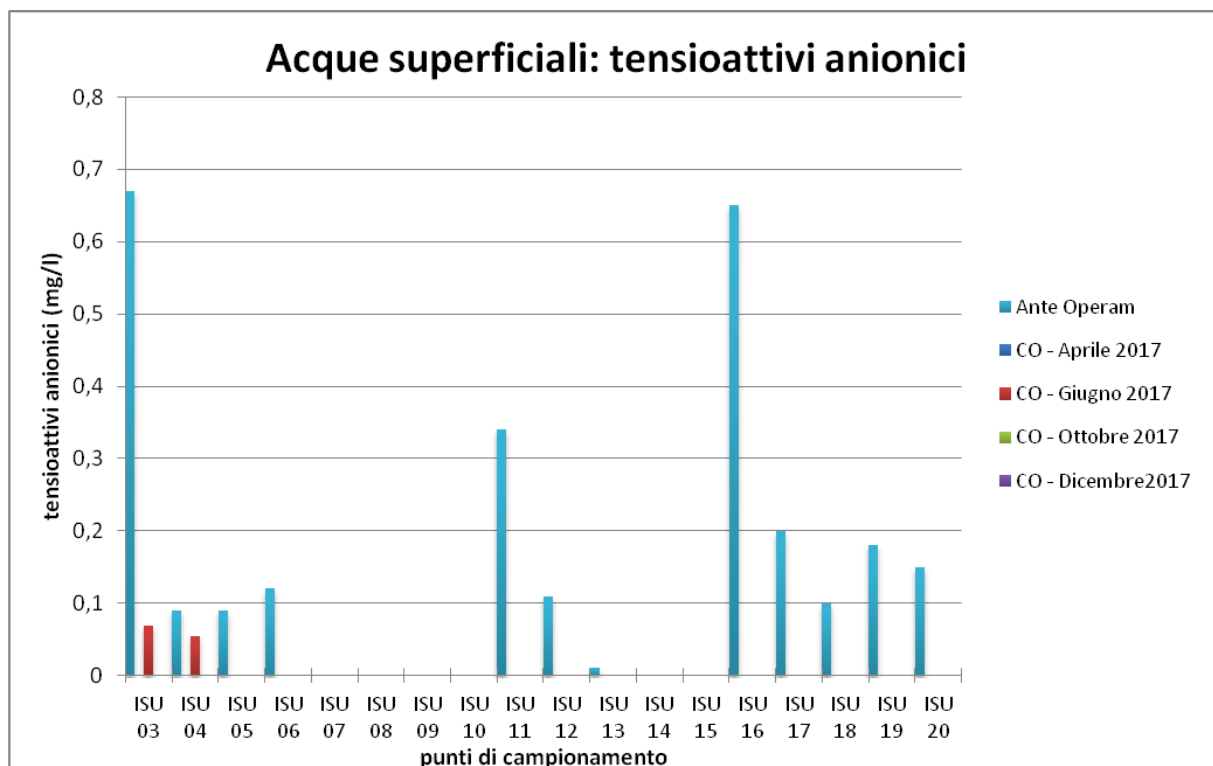
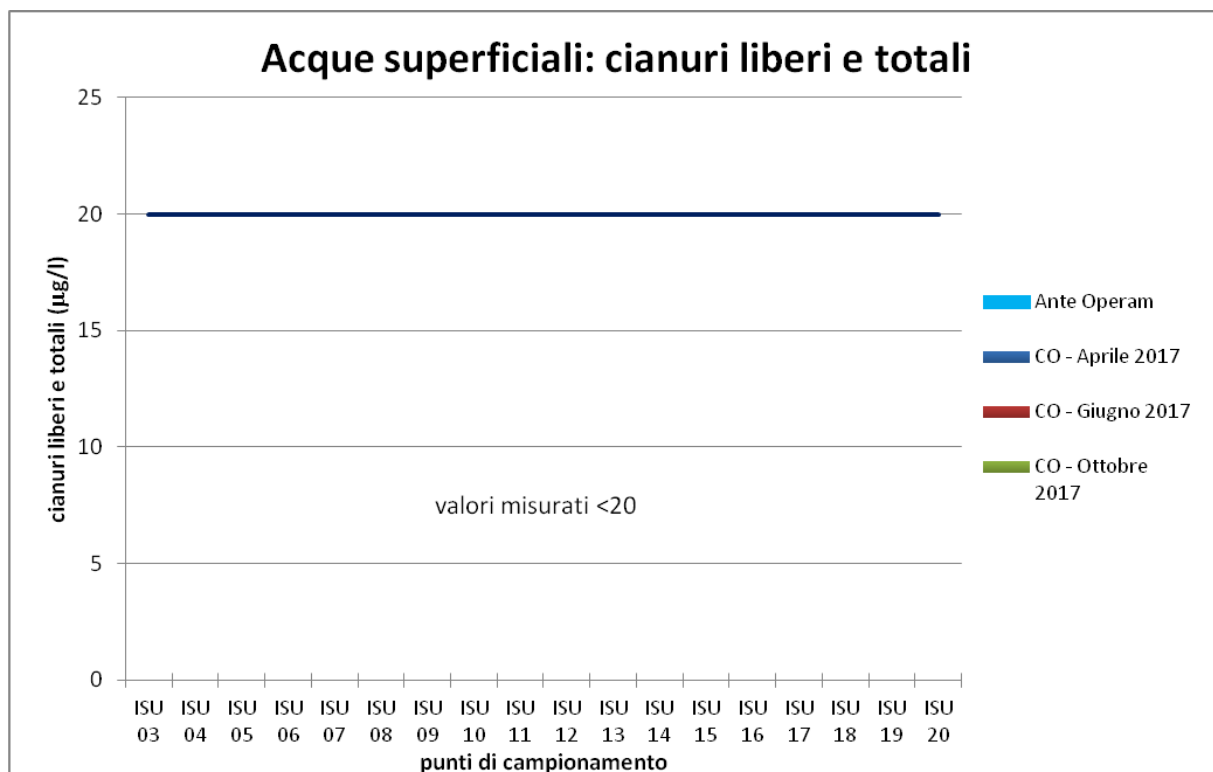


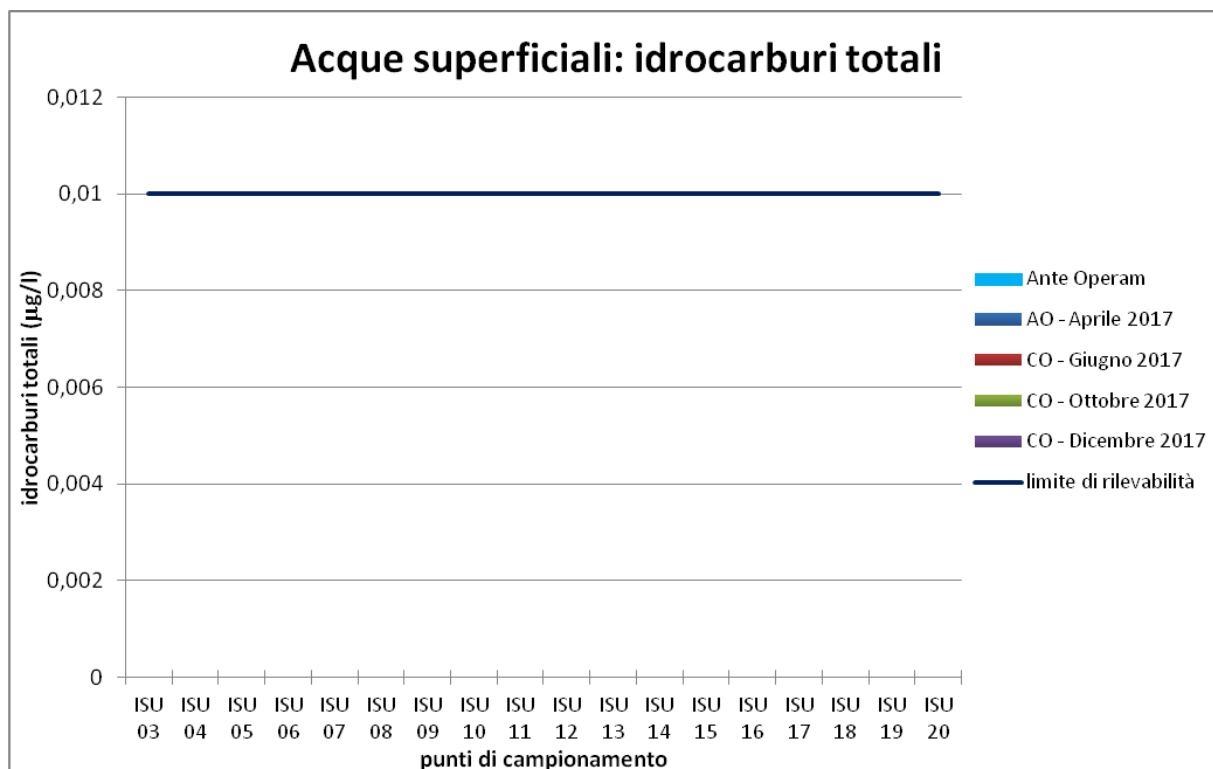
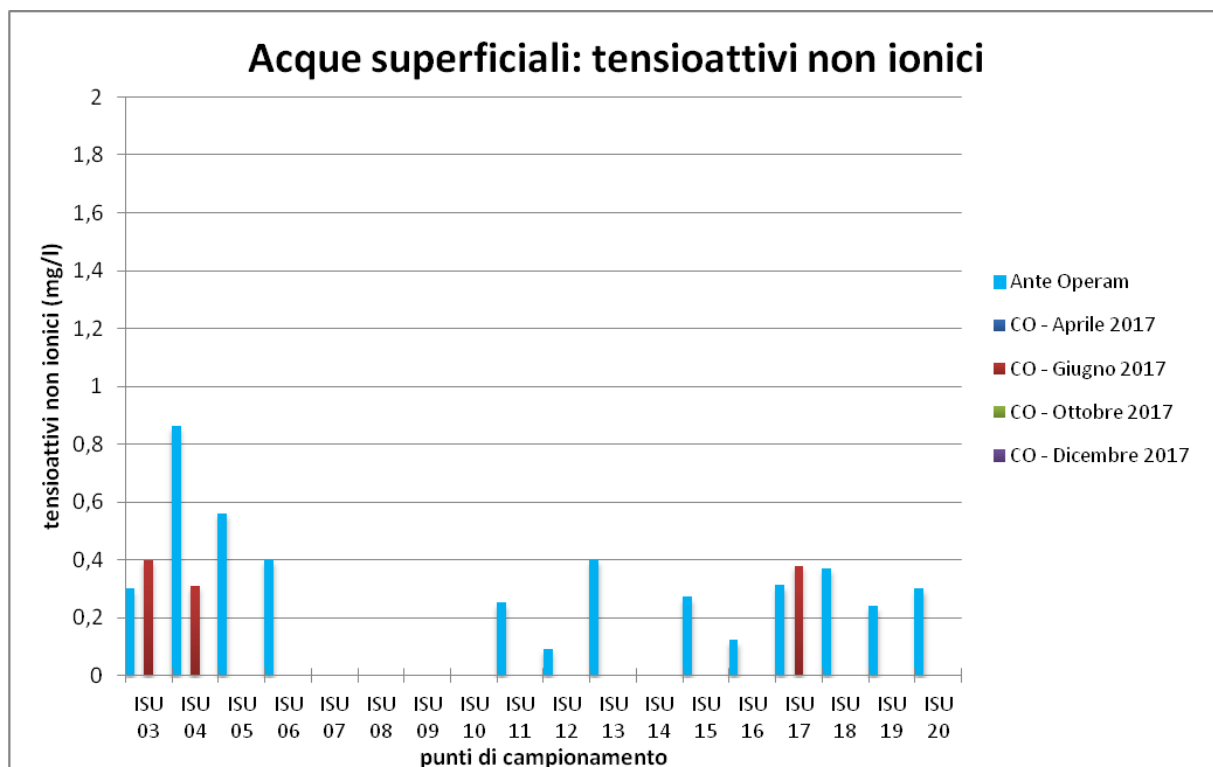


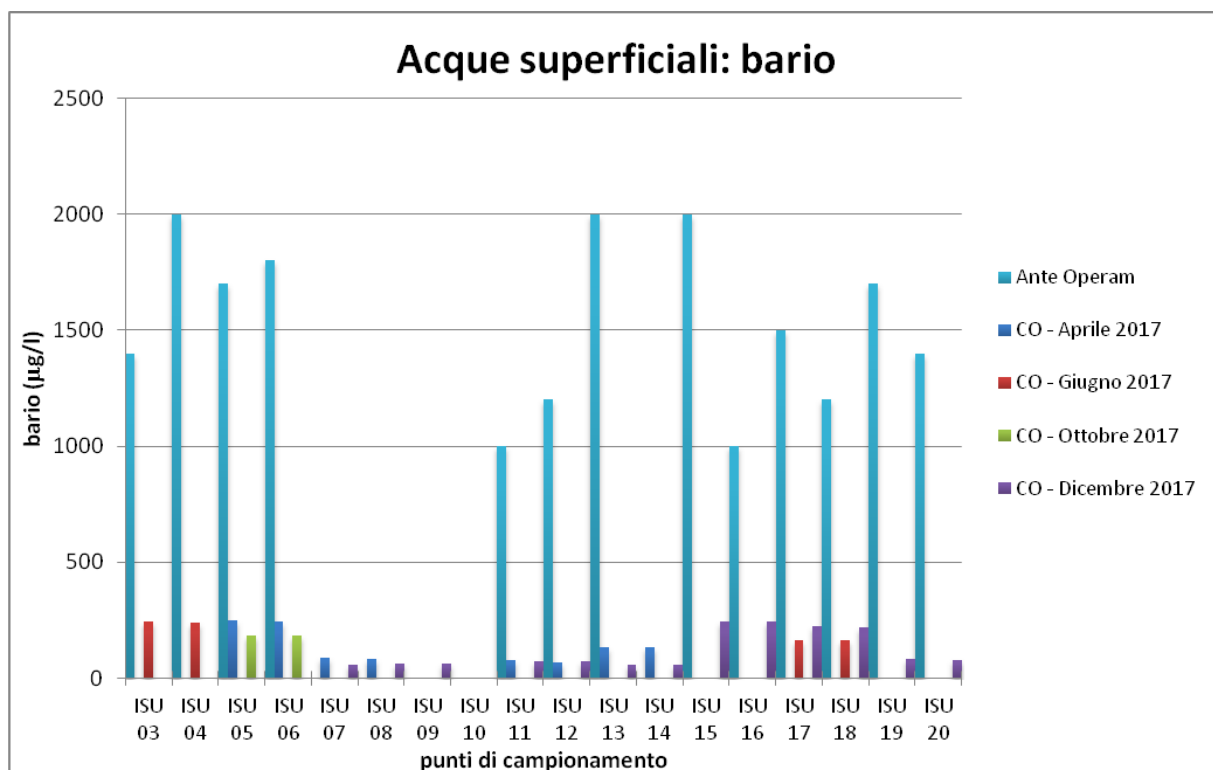
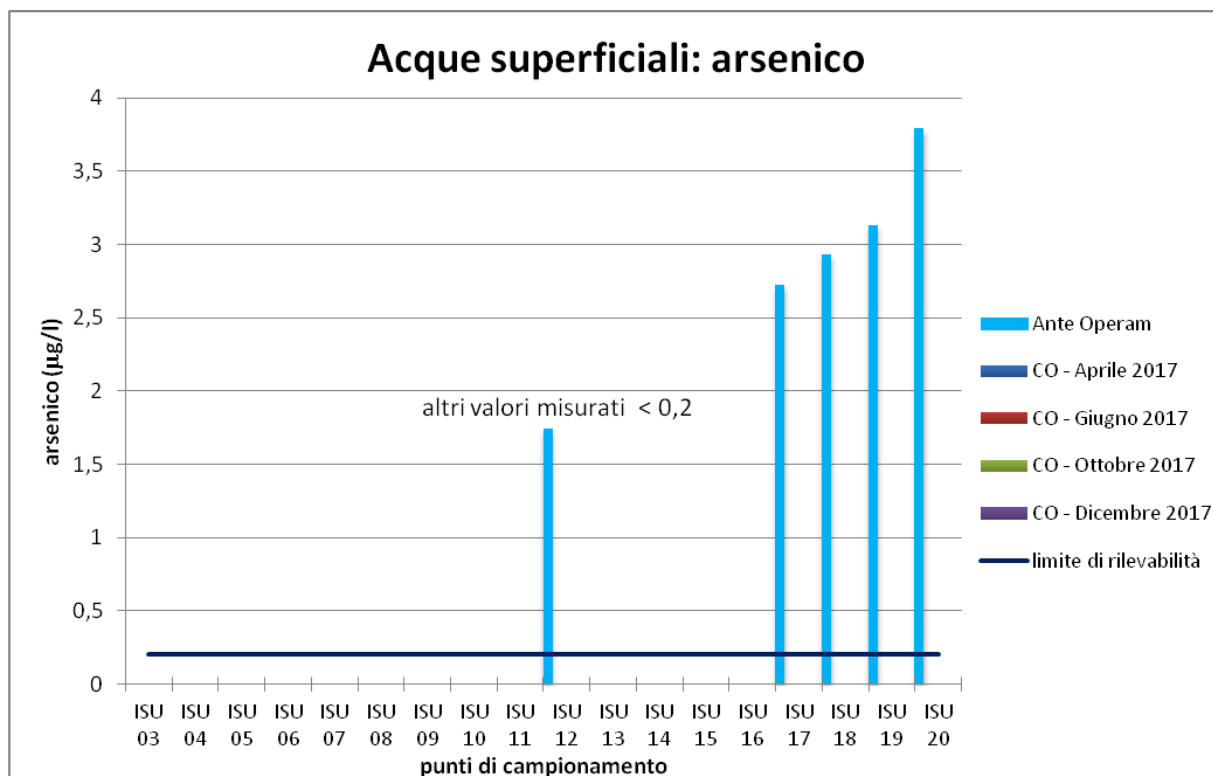


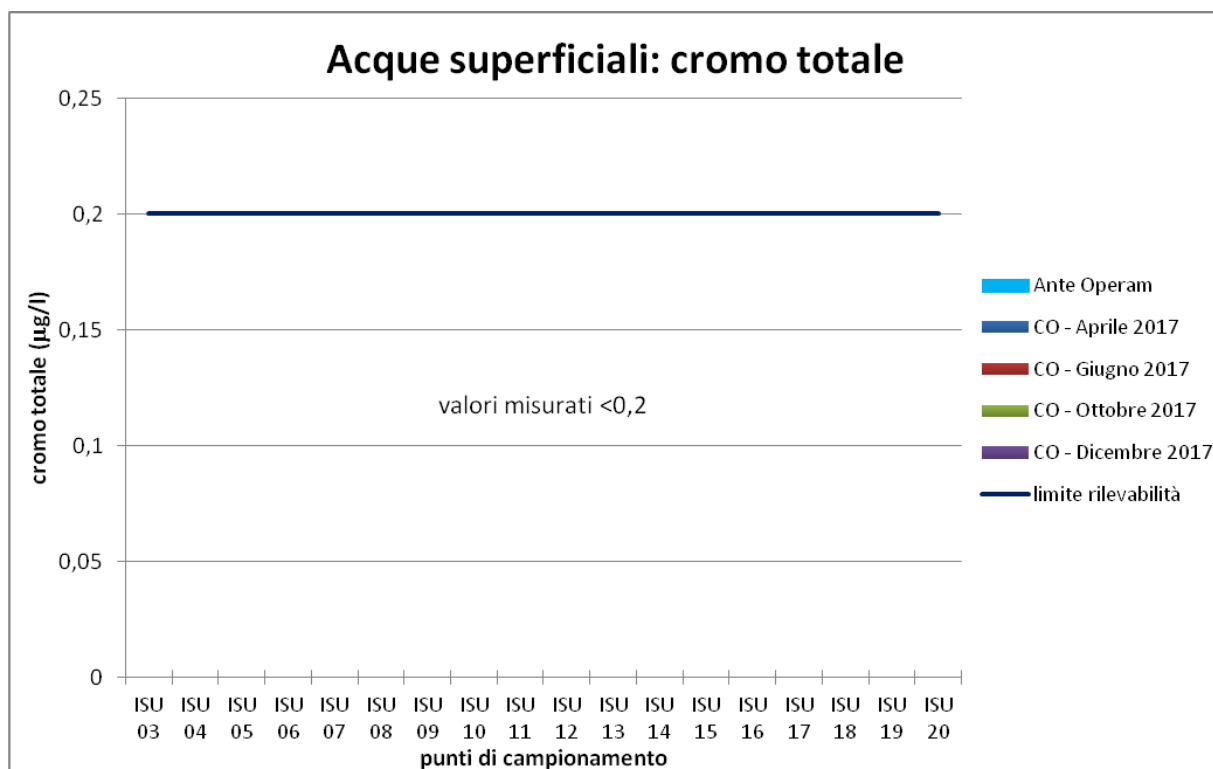
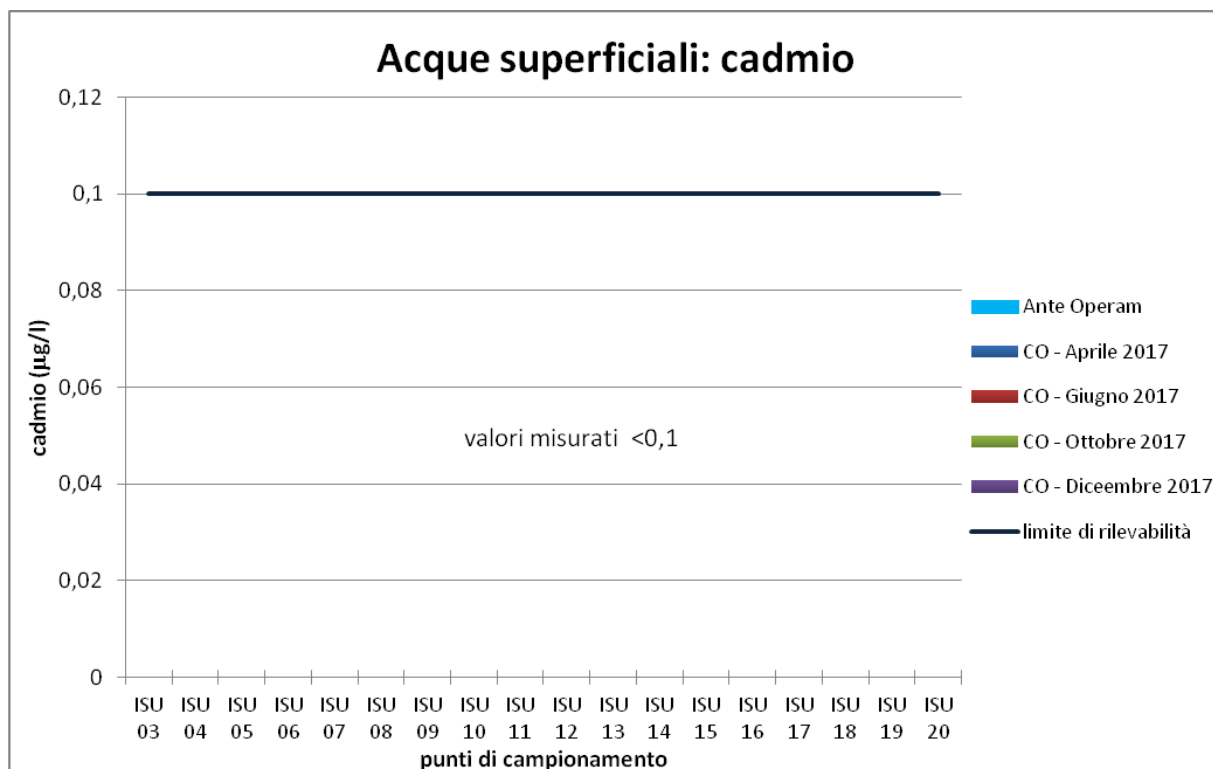


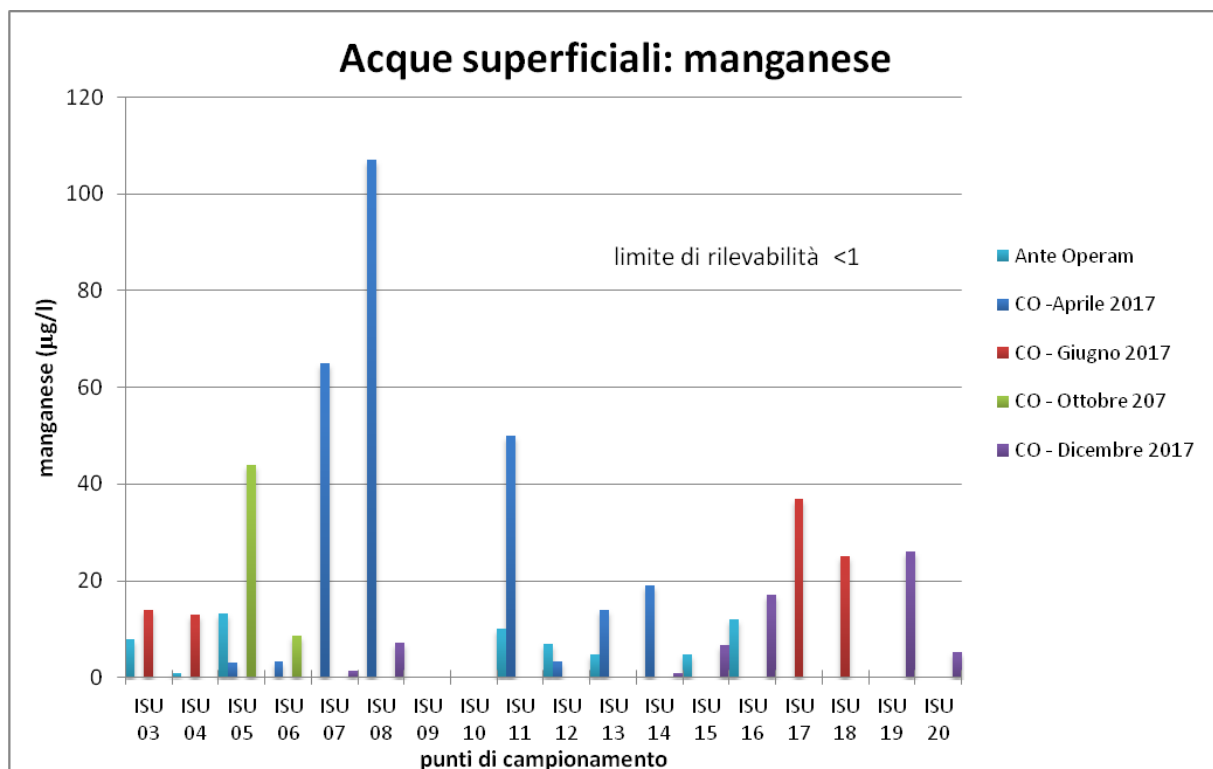
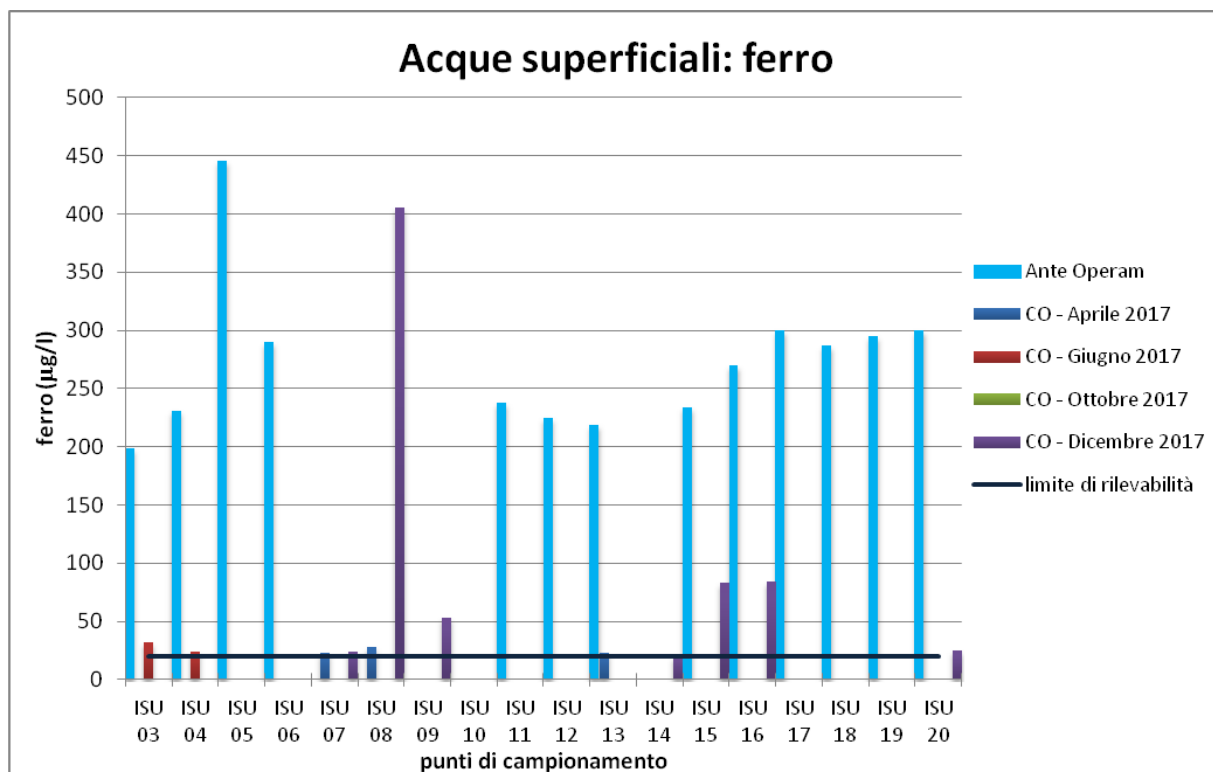


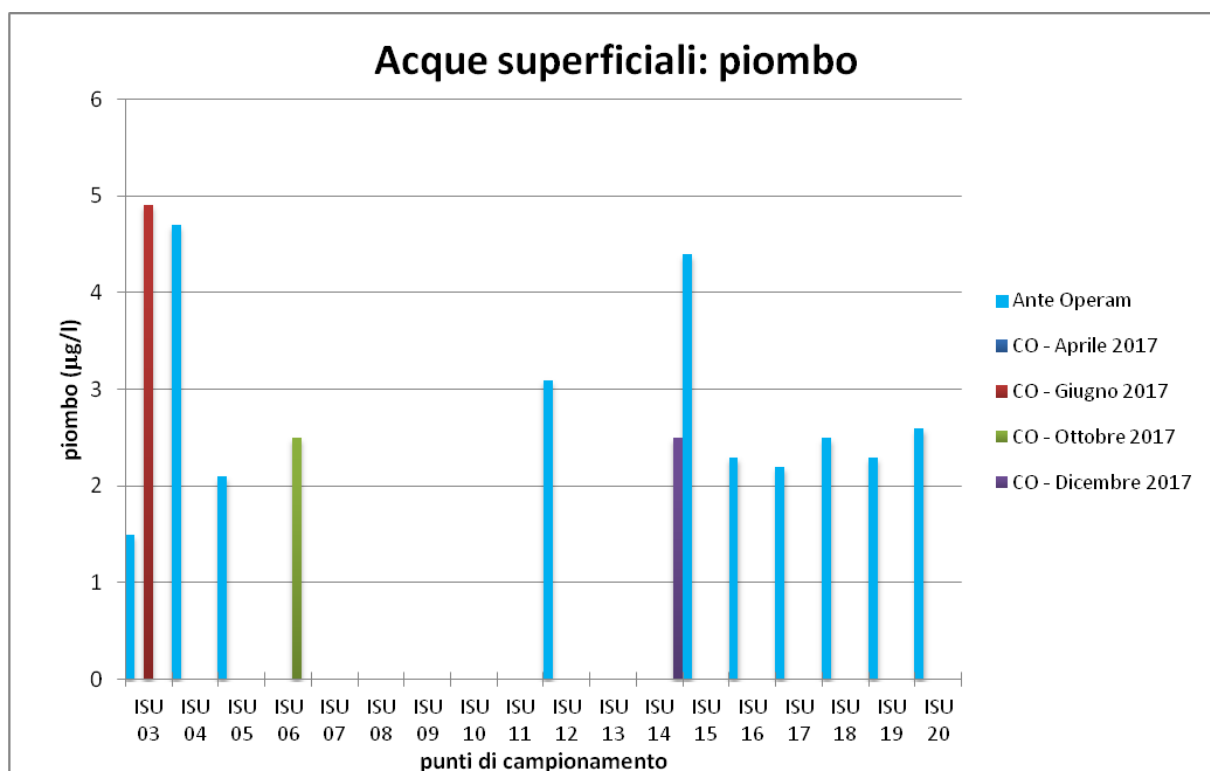
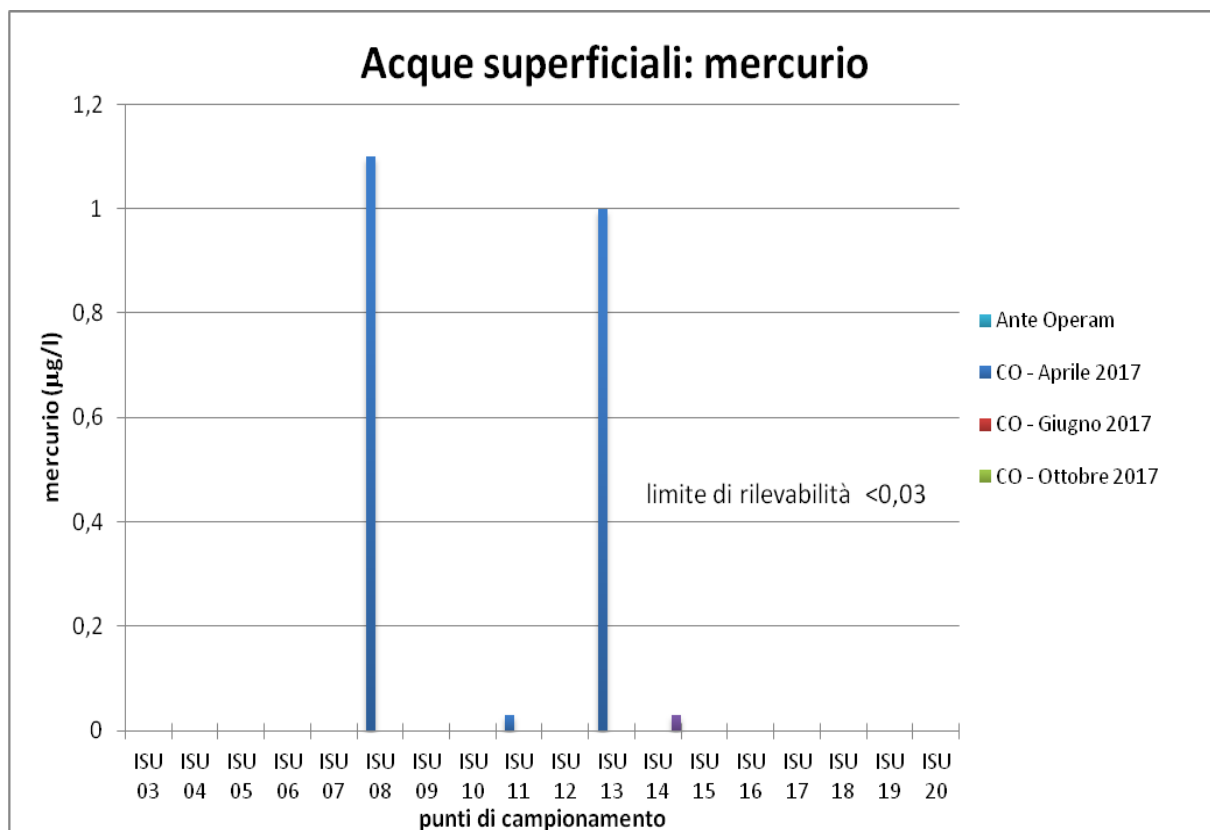


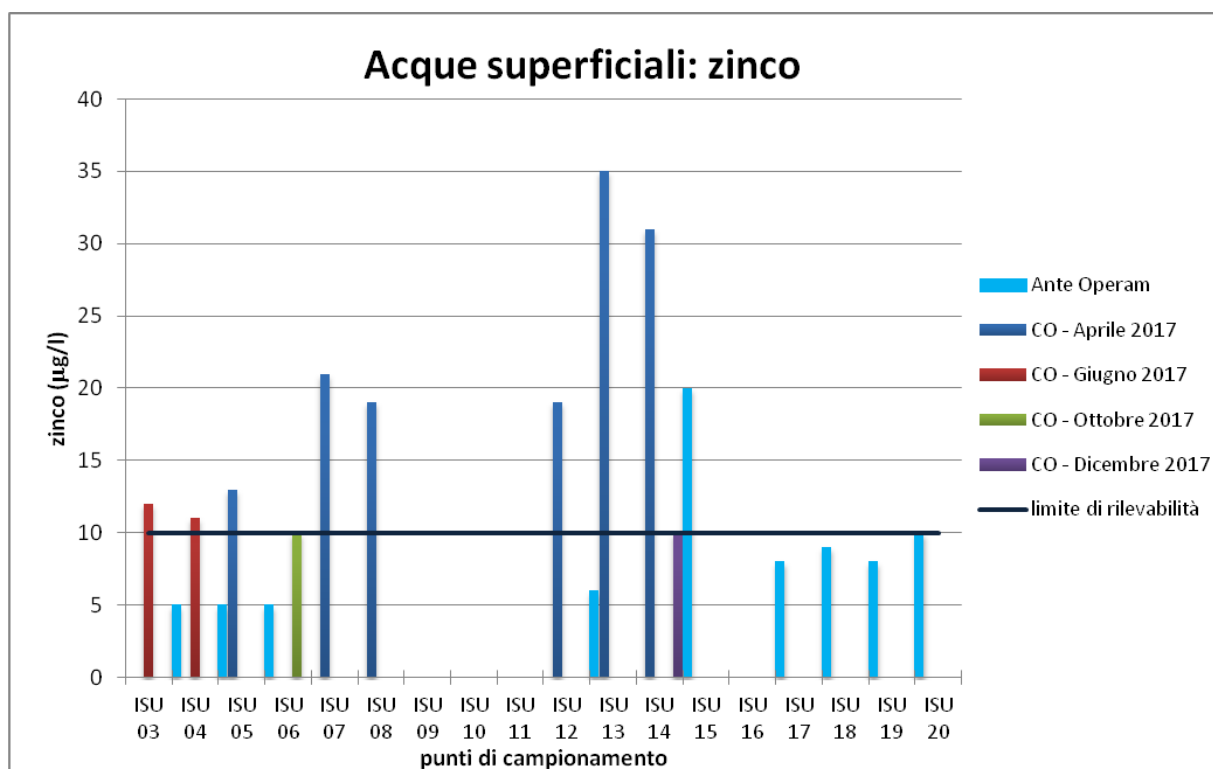
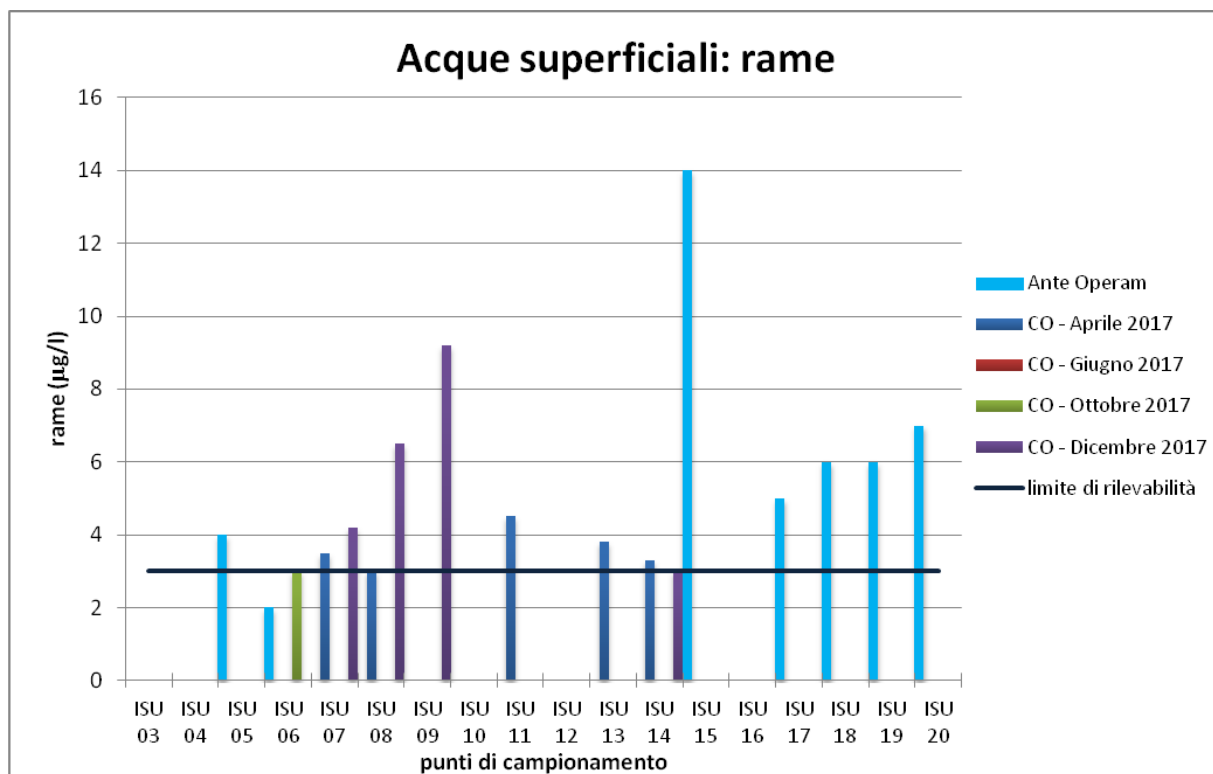


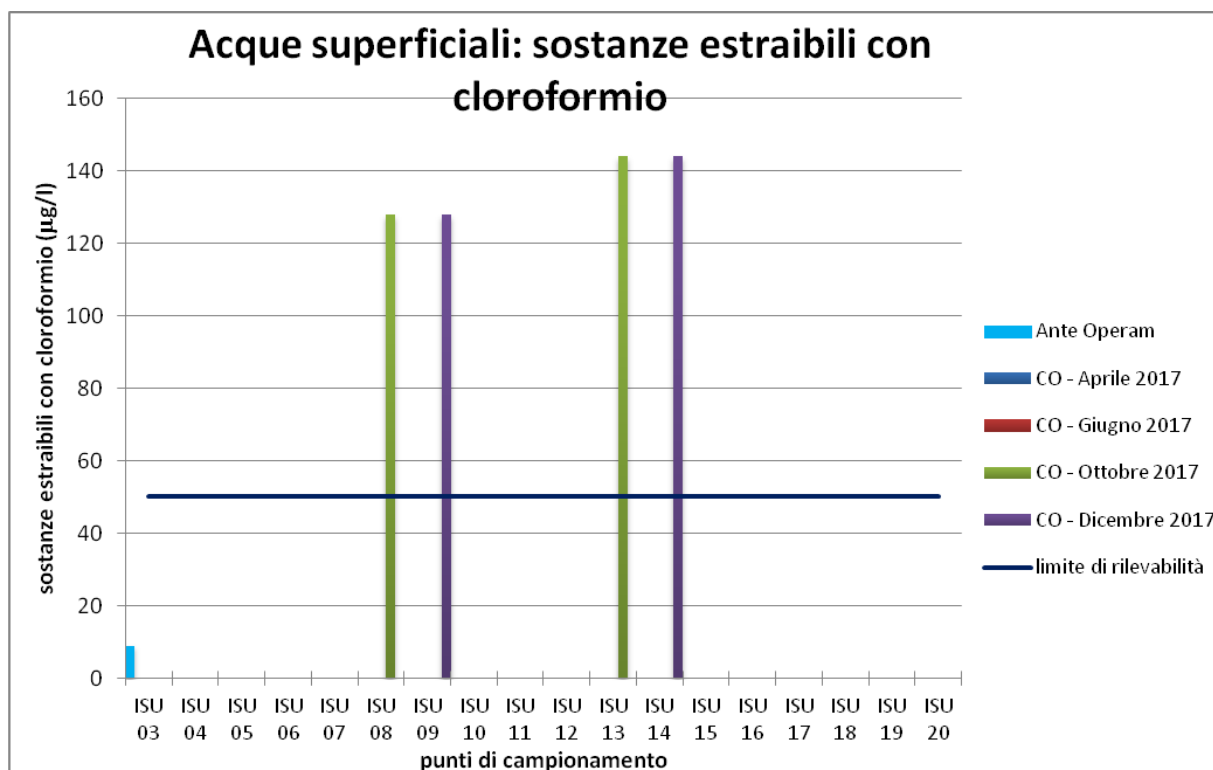
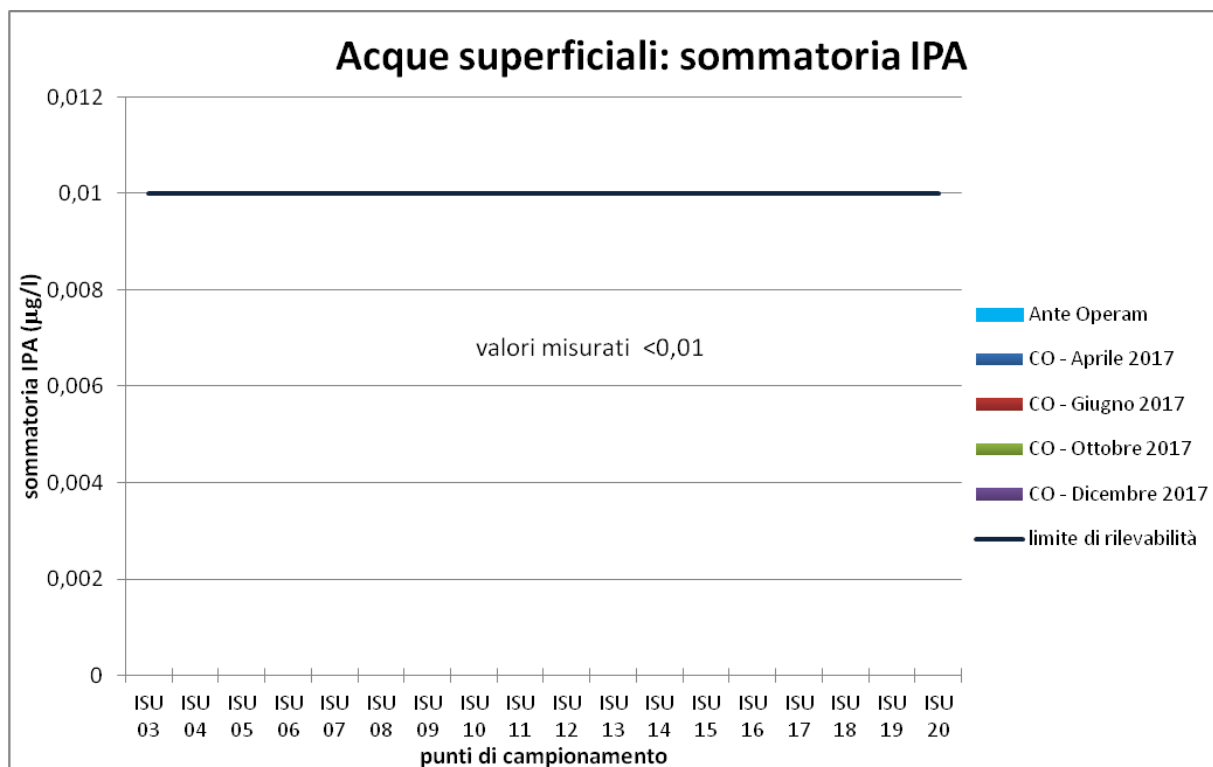


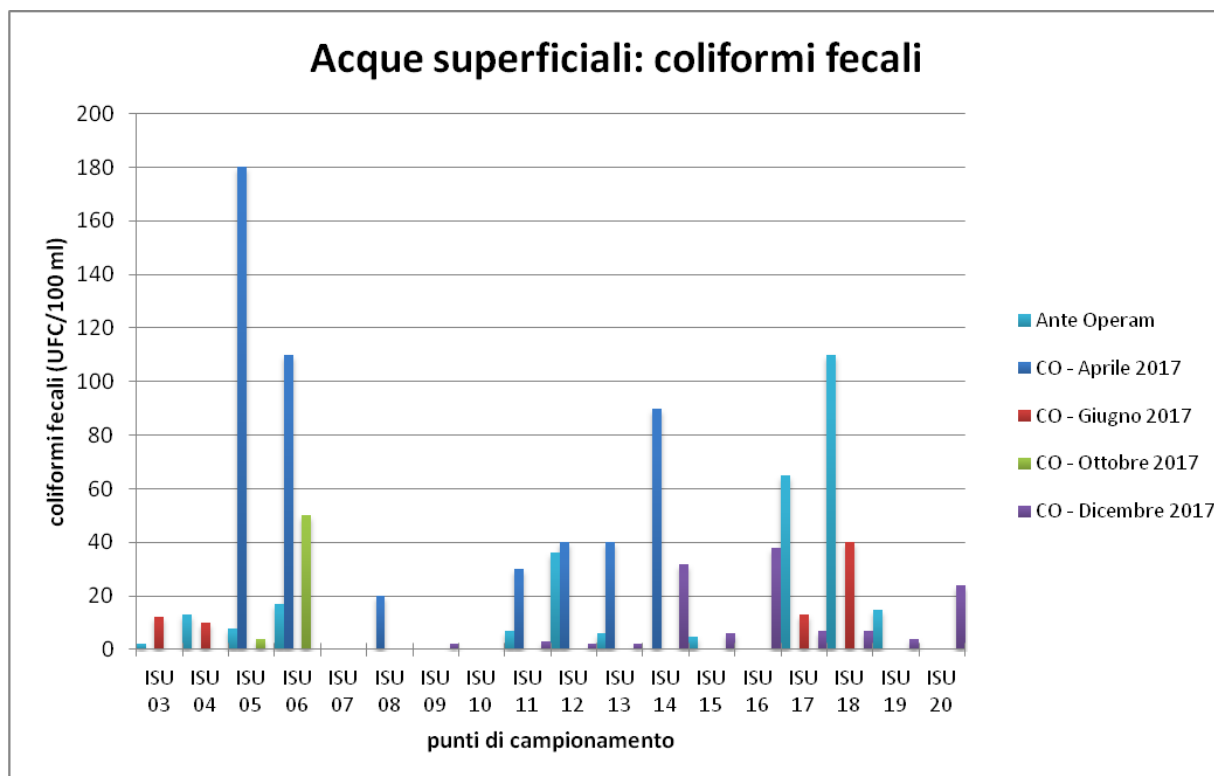
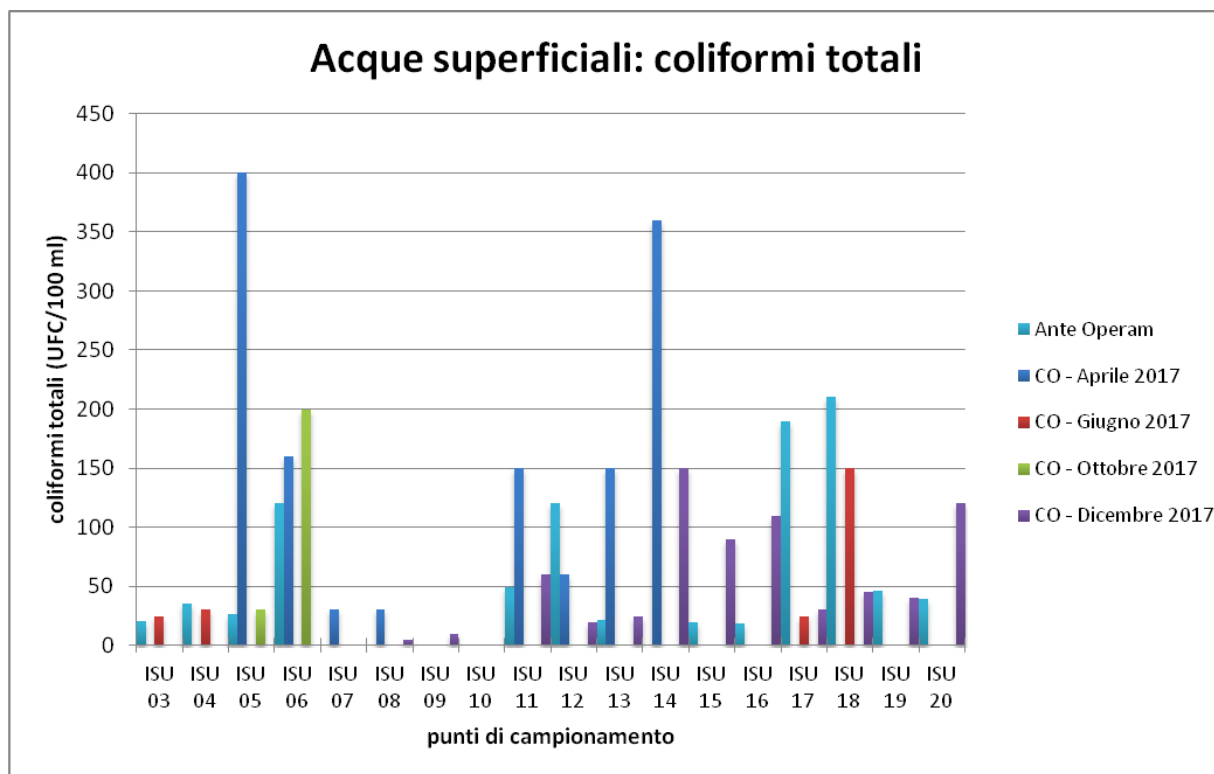


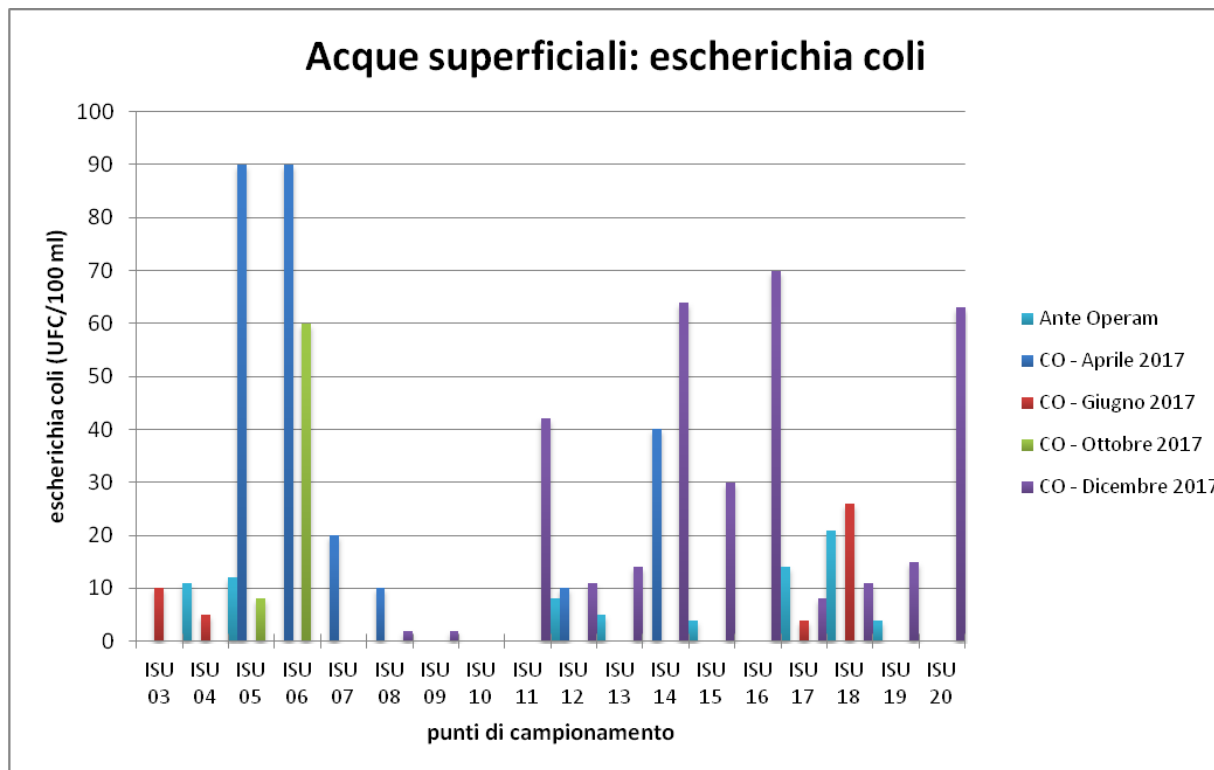












5.3. Indagini biotiche.

I risultati delle indagini biotiche, eseguite sui corsi d'acqua durante le campagne nella fase di Corso d'Opera nel periodo compreso tra aprile e dicembre 2017 sono riportati nelle tabelle successive, ed includono i giudizi sui singoli tratti dei corsi d'acqua indagati, opportunamente evidenziati nel colore corrispondente alla qualità delle acque campionate, come previsto dalla normativa applicata.

- Risultati dell'indagine I.B.E. Giugno 2017**

| I.B.E. | PUNTO DI CAMPIONAMENTO | ISU 03 | ISU 04 | ISU 05 | ISU 06 | ISU 17 | ISU 18 |
|--------|------------------------|--|--|-------------------|-------------------|--|--|
| | VALORE | 8 | 8 - 7 | 6 - 7 | 6 | 8 - 9 | 8 |
| | CLASSE DI QUALITA' | II | II | III | III | II | II |
| | GIUDIZIO | Ambiente con moderati sintomi di alterazione | Ambiente con moderati sintomi di alterazione | Ambiente alterato | Ambiente alterato | Ambiente con moderati sintomi di alterazione | Ambiente con moderati sintomi di alterazione |

- Risultati dell'indagine I.B.E. Ottobre 2017**

| I.B.E. | PUNTO DI CAMPIONAMENTO | ISU 05 | ISU 06 |
|--------|------------------------|-------------------|-------------------|
| | VALORE | 6 | 7 |
| | CLASSE DI QUALITA' | III | III |
| | GIUDIZIO | Ambiente alterato | Ambiente alterato |

- Risultati dell'indagine I.B.E. Dicembre 2017**

| I.B.E. | PUNTO DI CAMPIONAMENTO | ISU 07 | ISU 08 | ISU 09 | ISU 11 | ISU 12 | ISU 13 | ISU 14 |
|--------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| | VALORE | 4-5 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2-3 |
| | CLASSE DI QUALITA' | IV | IV | IV | IV | V | IV | V |
| | GIUDIZIO | Ambiente molto alterato | Ambiente molto alterato | Ambiente molto alterato | Ambiente molto alterato | Ambiente fortemente degradato | Ambiente molto alterato | Ambiente fortemente degradato |

| | | | | | | | |
|---------------|------------------------|--------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| I.B.E. | PUNTO DI CAMPIONAMENTO | ISU 15 | ISU 16 | ISU 17 | ISU 18 | ISU 19 | ISU 20 |
| | VALORE | 6-5 | 4 | 6 | 6 | 6 | 4 |
| | CLASSE DI QUALITA' | III | IV | III | III | III | IV |
| | GIUDIZIO | Ambiente alterato | Ambiente molto alterato | Ambiente alterato | Ambiente alterato | Ambiente alterato | Ambiente molto alterato |

6. CONCLUSIONI.

Nella presente relazione sono stati illustrati i risultati inerenti le attività di monitoraggio ambientale durante la fase Corso d'Opera per la componente “Ambiente Idrico Superficiale”, svolte sull'intervento relativo alla realizzazione della Pedemontana delle Marche Lotto Funzionale sub lotto 2.1 Tratto “Fabriano – Matelica Nord” ricadente nella regione Marche. Le indagini svolte fanno riferimento alle campagne eseguite nel corso del periodo compreso tra Aprile e Dicembre 2017, durante i lavori di costruzione delle opere.

Le metodologie di monitoraggio adottate ed i criteri di esecuzione del monitoraggio della componente "Ambiente Idrico Superficiale" sono stati conformati alle previsioni del Piano di Monitoraggio Ambientale.

Il tracciato della viabilità di progetto interessa il Torrente Giano, il Fiume Chiascio di Gelagna ed altri fossi naturali su cui sono state individuate le stazioni di campionamento delle acque superficiali.

I dati analitici mostrano una situazione di buono stato chimico ad eccezione della presenza di Mercurio con concentrazioni che superano il valore di soglia imposti dalla vigente normativa, relativi alla tabella 1/A dell'Allegato 1 al D.M. 260/2010 (Hg 0,5 µg/l), nei punti di monitoraggio ISU 08 e ISU 13 che contrariamente a quanto desunto dalla precedente fase AO la concentrazione del parametro non eccedeva il limite normativo.

Per ISU 08 si rileva anche una apprezzabile concentrazione di Ferro e Manganese.

La concentrazione di Arsenico che in AO aveva un valore significativo in alcuni punti, in questa fase il valore su tutti i punti monitorati è inferiore al limite di rilevazione strumentale.

Su tutte le stazioni di misura i parametri microbiologici presentano concentrazioni piuttosto contenute come nella precedente fase di AO, solo per ISU 05 e ISU 14 si riscontra un valore significativo sui Coliformi Totali. Idrocarburi Totali e Policiclici Aromatici (IPA) sono risultati inferiori al rispettivo limite di quantificazione.

Non si sono evidenziati altri superamenti né valori significativi sulle concentrazioni degli altri parametri di campo e di laboratorio indagati.

Per quanto riguarda lo stato ambientale, dall'esame dei risultati si evince che la maggior parte dei tratti di corsi d'acqua indagati ricade nella III e IV classe relativa ad “ambiente alterato” e “ambiente molto alterato”, con una consistente presenza di elementi in classe II “ambiente con moderati sintomi di alterazione”, mentre soltanto due stazioni ricadono nella classe V relativa ad “ambiente fortemente degradato”; esiti che non presentano significativi scostamenti dalla fase Ante Operam.

Roma, 28 febbraio 2018