

PROGETTO SARCAGARDAMINCIO
Progetto MINCIO
Progetto MACROINVERTEBRATI 2007



RAPPORTO FINALE

Indice

<i>PREMESSA</i>	<i>2</i>
<i>...IL BUON ESEMPIO: PROGETTO MINCIO</i>	<i>4</i>
<i>PROGETTO SARCAGARDAMINCIO: i dati chimici, fisici e microbiologici</i>	<i>6</i>
<i>QUALITA' DELLE ACQUE AI FINI DELLA BALNEAZIONE</i>	<i>10</i>
<i>UNO SGUARDO DALL'ALTO....</i>	<i>12</i>
<i>PROGETTO MACROINVERTEBRATI 2007</i>	<i>15</i>
<i>ALLEGATI</i>	<i>25</i>

PREMESSA

Da quest'anno i progetti Mincio e Macroinvertebrati si sono estesi all'intero bacino del SARCA-GARDA-MINCIO, con l'accordo raggiunto tra le scuole, APPA Trento, ARPA Veneto, CRA Sirmione, Comunità del Garda, Stazione sperimentale "E. Zilioli" del CNR-IREA a Sirmione, Labter-CREA Mantova. "Il bacino idrografico Sarca-Garda-Mincio è suddiviso amministrativamente in diverse realtà, che hanno sviluppato autonomi percorsi di educazione ambientale adattandoli al proprio contesto territoriale. Vi è però un elemento (l'acqua) che fisicamente scavalca ogni invisibile confine segnato sulla cartografia e unisce i territori del Sarca, del Garda e del Mincio. Acqua che dà energia, possibilità di svago, entra negli acquedotti, irriga la campagna, ma soprattutto acqua che sostiene un unico, complesso ecosistema in cui è essenziale che sia di buona qualità. E' inoltre sempre più necessario sostenere ed incrementare la responsabilità ambientale attraverso azioni concrete, che dimostrino sia la fragilità che le potenzialità del bacino idrografico Sarca-Garda-Mincio." (dal testo del Protocollo di intesa). Il protocollo d'intesa, firmato dai vari enti delle Province di Brescia, Mantova, Trento e Verona oltre che dal CNR-IREA ad inizio 2007, ha avviato ufficialmente il Progetto SARCAGARDAMINCIO (SAGAMI) con la finalità di ricavare e offrire alle scuole, agli enti locali e alla cittadinanza un quadro d'insieme dello stato delle acque di questo strategico bacino idrografico, oltre che portare un esempio di collaborazione tra comunità, che accedono alla stessa risorsa idrica, per un esame condiviso dei problemi e se possibile, in un futuro prossimo, per la messa in atto di azioni mirate a superarli. Durante una serie di incontri gli enti promotori hanno individuato finalità e obiettivi comuni e per quanto riguarda le analisi chimico-batteriologiche, confrontato metodologie analitiche e convenuto, là dove possibile, sulla determinazione di parametri comuni ai fini della formulazione condivisa di un Giudizio di Qualità delle Acque. Si è adottato il Protocollo **GREEN** con l'aggiunta di alcuni parametri che consentissero nei limiti delle capacità analitiche delle scuole e in alcune stazioni il calcolo del LIM (Livello Inquinamento Macro descrittori), del **SECA** (Stato Ecologico dei Corsi Acqua) e del **SACA** (Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua) così come richiesti dalla legislazione nazionale (DL. 152 del 11 Maggio 1999). L'indagine sui macroinvertebrati si fonda invece sull'Indice IBE, richiesto dalla legislazione nazionale..A l suo primo anno per il fiume Sarca e per il Lago di Garda l'indagine ha valore di approccio al progetto; al suo diciassettesimo compleanno per il Mincio l'indagine si svolge nel solco della tradizione, con le Scuole Medie, assistite dai ragazzi del Corso di Chimica dell'ITIS Fermi di MN, protagonisti del monitoraggio sul campo e con le Scuole Superiori attive nelle fasi successive: controllo, verifica e integrazione del quadro analitico, elaborazione dati, stesura del Rapporto finale.

Per inciso, va segnalato che il monitoraggio chimico-batteriologico e' avvenuto nello stesso giorno (9 Maggio 2007) su tutte le stazioni; quello relativo ai macroinvertebrati si è svolto nel periodo 31 Marzo-6 Giugno 2007. Il progetto risulta inserito nelle attività del Progetto "Da Agenda 21 ad Azione 21 per il Mincio".

Importante anche la contemporaneità delle operazioni di monitoraggio al fine della determinazione della balneabilità eseguite dai rispettivi enti competenti territorialmente: APPA-Trento per la zona trentina,

ARPAV ufficio di Verona per la parte veneta, ASL-Brescia per il settore lombardo. I laboratori di Mantova dell'ARPA Lombardia hanno eseguito le determinazioni sui metalli pesanti.

Il progetto nasce anche per ribadire l'unicità del bacino idrografico e per questo non poteva mancare uno sguardo d'insieme derivato dai sensori installati sul satellite ENVISAT-1 i cui dati sono stati elaborati dal CNR-IREA di Milano che si occupa appunto di telerilevamento applicato alle acque.

...IL BUON ESEMPIO: PROGETTO MINCIO

Il progetto SARCAGARDAMINCIO si è ispirato ed è stato costruito sulla base della lunga esperienza -18 anni- del Progetto Mincio, realizzato dalla rete di scuole, enti, associazioni, aziende e coordinato da Labter-CREA di Mantova. Sia nel Progetto Mincio che nel Progetto Macroinvertebrati la giornata sul campo è solo uno degli ultimi stadi di un vero progetto formativo che coinvolge il personale docente e allievi di istituti superiori e inferiori.

1° Stadio; Seminario di Formazione, Aggiornamento, Ricerca per i docenti

Nel Progetto Mincio i docenti devono essere in grado di gestire le operazioni di monitoraggio e quindi vi è una sostanziosa preparazione alle attività.

2° Stadio; Si presenta il Progetto agli studenti e si discute in merito

La condivisione è uno degli aspetti di maggior successo: non una attività imposta dal programma scolastico, ma piuttosto da organizzare insieme.

3° Stadio; Nelle scuole superiori si apprende l'uso degli strumenti, dei kit e dei microscopi

I docenti sul campo hanno comunque bisogno di supporto per le operazioni e quindi un valido aiuto può venire dagli studenti delle superiori.

4° Stadio; Escursioni nei territori del fiume/lago: a piedi o in bicicletta

Il territorio non è solo un laboratorio senza pareti, ma soprattutto un luogo da vivere e conoscere pienamente.

5° Stadio; Docenti ed Operatori ambientali si riuniscono e verificano lo stato del progetto.

6° Stadio; Gli studenti delle Medie Inferiori apprendono dagli studenti delle Superiori come usare i kit

Questo è un momento molto formativo e coinvolgente in quanto distribuisce la responsabilità oltre che le nozioni tecniche (tutoraggio).

Data Monitoraggio: 9 Maggio 2007

Istituti scolastici

Stazioni Monitorate: 3 sul Sarca, 2 sul Garda, 11 sul Mincio da Monzambano a Governolo, 1 su Goldone e Osone.

Campionamenti per stazione: 6 (3 dalle ore 9,00 alle 11.00 e 3 dalle ore 12.30 alle 14.30) lungo il Mincio, 3 dalle ore 9,00 alle 11.00 su Sarca e Garda.

Scuole Medie Partecipanti: I.C. "F. Chiarle" di Peschiera del Garda, SM di Padenghe, 7 SM di Mantova (Monzambano, Goito, Curtatone, Sacchi MN, Alberti MN; Bagnolo S. Vito, Roncoferraro).

Scuole Superiori: Liceo Maffei di Riva del Garda, ITIS Fermi MN, IPSIA Vinci MN.

Totale allievi: Mantova 333, Peschiera 20, Padenghe 20, Riva del Garda 15

Totale docenti: Mantova 33, Peschiera 2 (1 più un operatore CRA), Padenghe 2 (1 più un operatore CRA), Riva del Garda 2.

Totale classi: Mantova 15, Peschiera 1, Padenghe 1, Riva del Garda 1 (composta dalla selezione di classi diverse)

Enti Pubblici

APPA Trento 8 stazioni

ARPAV ufficio di Verona 15 stazioni

ASL Brescia 18 stazioni

ARPA Mantova metalli pesanti per le 14 stazioni lungo il Mincio

CNR-IREA elaborazione immagini satellitari

7° Stadio; Una riunione organizzativa dei docenti precede sia la giornata sul campo per l'indagine Chimico-batteriologica che due mesi di indagini sui Macroinvertebrati. 8° Stadio ; Durante la giornata sul campo, per l'indagine Chimico-batteriologica si prelevano campioni di acqua con varie modalità. Su questi campioni si fanno analisi chimico/ batteriologiche...si determinano gli indici IBE e/o Xylander.

9° Stadio; I dati raccolti sul campo vengono controllati ed elaborati, secondo il protocollo GREEN.

10° Stadio; Via Internet, i risultati tornano alle scuole, dove sono esaminati e discussi.

11° Stadio; Sulla base dei risultati delle indagini, viene redatto un Rapporto Generale sullo stato degli ambienti acquatici monitorati.

12° Stadio; Il Rapporto viene presentato in conferenze pubbliche e diffuso via Internet, in formato digitale e cartaceo. Si crea la banca dati.

13° Stadio Tra le altre azioni significative: Giornata Mondiale dell' Acqua 21 Marzo 2007.

I partecipanti a SAGAMI su Sarca e Garda non hanno potuto seguire tutti gli stadi illustrati sopra avendo ciascuno già delle proprie attività di formazione ambientale in atto strutturate diversamente, ma l'obiettivo per i prossimi anni è quello di uniformare e diffondere quelle procedure che garantiscono i migliori risultati.

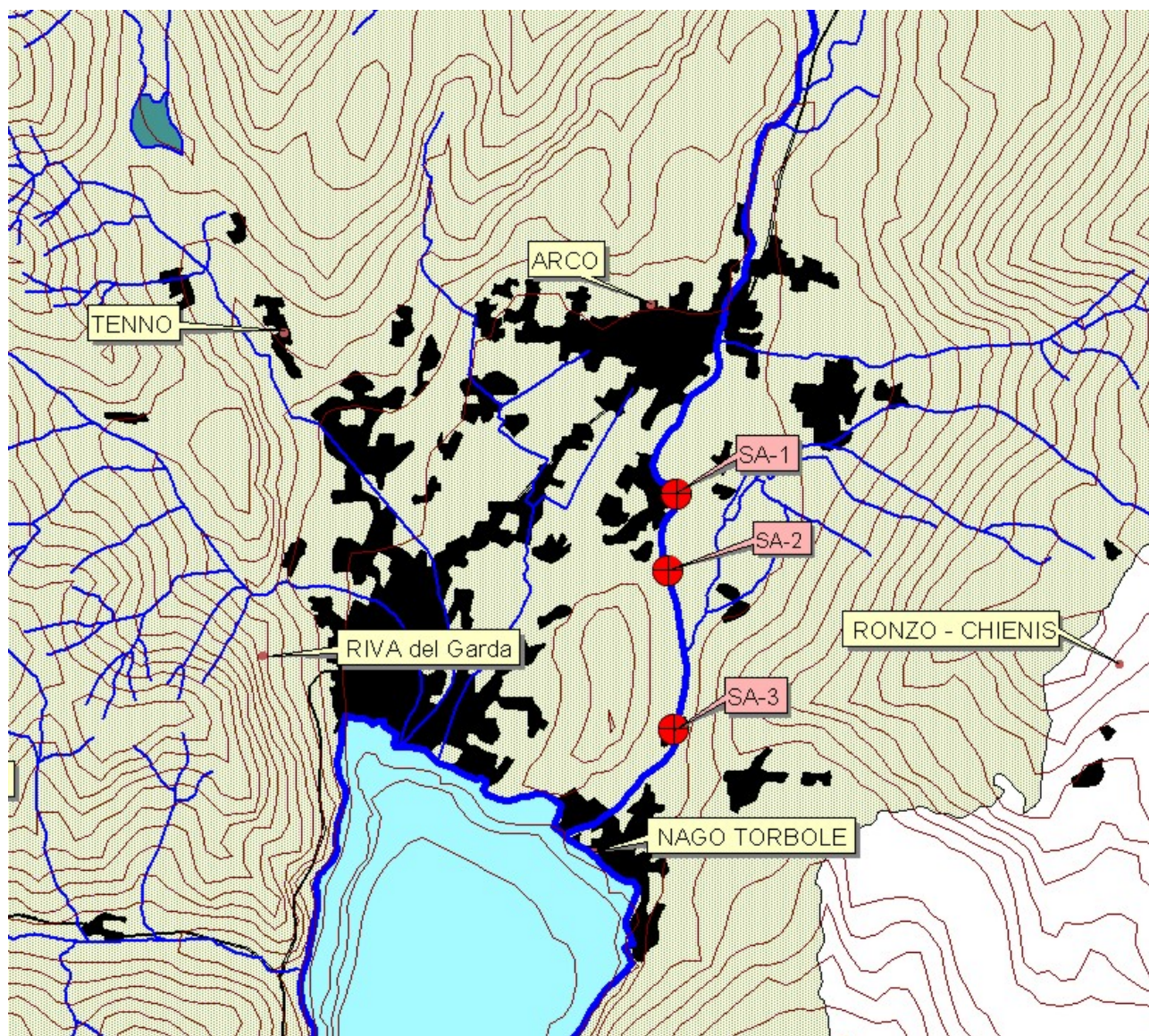
PROGETTO SARCAGARDAMINCIO: i dati chimici, fisici e microbiologici

Considerazioni su parametri e Indici di Qualità

SARCA

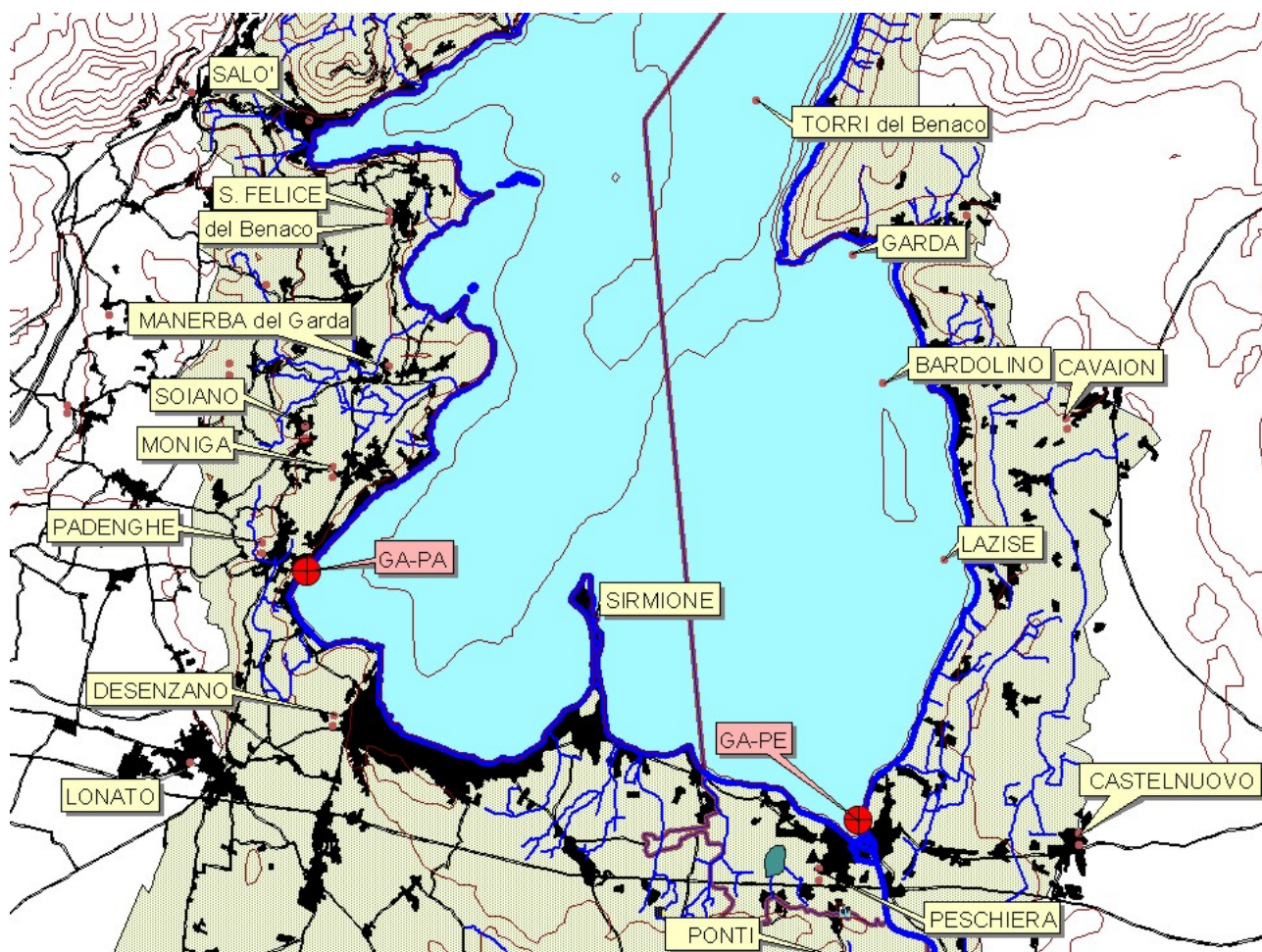
Del fiume Sarca colpisce in positivo il buon livello di ossigenazione probabilmente dovuto a salti e a cascatelle e, in negativo, l'alta concentrazione di Coliformi fecali, inattesi per un fiume di montagna, e discreti valori di BOD₅, entrambi rivelatori di un inquinamento di tipo organico. Da approfondire il valore costante di 0,1 mg/l di Fosforo Totale, preoccupante per un fiume che si immette in un lago, per giunta il maggior a livello nazionale. Non è stato determinato il valore del WQI (l'Indice di Qualità dell'Acqua secondo il GREEN) per la mancanza di dati relativamente ad alcuni parametri significativi.

Con le approssimazioni del caso (4 macrodescrittori dei 7 richiesti) il LIM (Livello Inquinamento dei Macrodescrittori) si colloca a livello 2 per la stazione SA-1 e a livello 3 per le altre due stazioni.



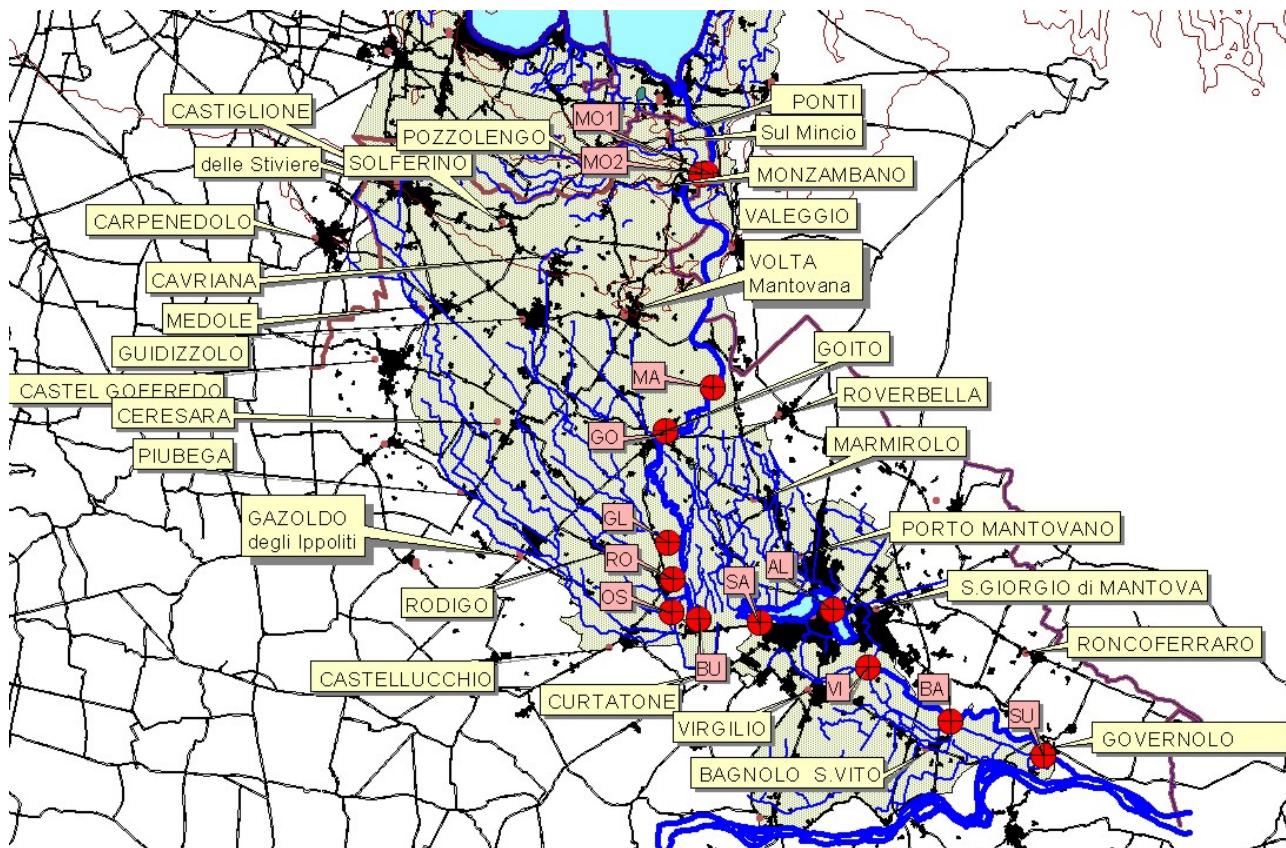
Delle due stazioni sul Garda quella di Padenghe, GA-PA, risulta molto carente di Ossigeno disciolto e con una presenza significativa di Coliformi fecali (70 UFC/100 ml) , anche se inferiore ai limiti di balneazione (100 UFC/100 ml). Buona invece la situazione nella stazione di Peschiera GA-PE. Per le 3 stazioni indagate il valore del WQI (l'Indice di Qualità dell'Acqua secondo il GREEN) risulta compreso tra 79 e 85.

Per una valutazione più rigorosa della qualità delle acque di un lago, il campo di parametri va circoscritto ai quelli base previsti dal D.L. n. 152 del 1999 e in particolare ai macrodescrittori (Trasparenza, Ossigeno ipolimnico, Clorofilla-a, Fosforo totale). Il valori di Trasparenza (200 cm) e di Fosforo totale (0,1 mg/l) collocherebbero tra le Classi 3 e 4 lo Stato Ecologico del Lago di Garda nelle stazioni di Padenghe e Peschiera, con un giudizio leggermente peggiore rispetto a quello espresso dal WQI del GREEN



Rispetto alla situazione degli anni precedenti, tante conferme, ma anche elementi di novità nel quadro dei risultati ottenuto.

Colpisce il basso tenore di Ossigeno disciolto che, a partire dalla stazione RO (Rivalta sul Mincio) si registra



sul restante corso del Mincio, probabilmente causato dalla scarsa portata e dallo scarso ricambio di acqua dovuto alla siccità. In una stazione è stato segnalato un brusco calo di tale parametro dopo il passaggio di una motonave, che provoca rimescolamento delle acque del fondo e della superficie.

Si fanno notare le elevate concentrazioni di Coliformi fecali ed Escherichia coli nelle stazioni di MO2 (valore massimo), GL (Goldone) e OS (Osone di Coli Fecali ed Escherichia coli; superamente non preoccupanti rispetto al limite di balneabilità si hanno anche a Rivalta (RO) e a Grazie (BU). In tutte le rimanenti stazioni il Mincio si presenta invece come "idoneo alla balneabilità".

Colpisce l'elevato tenore di Fosfati totali, espressi come P totale, Fosforo totale, nei tratti che vanno dalla Diga di Salionze (MO2) a Goito (GO) e da Grazie (BU) a Governolo (SU).

Diffusa la presenza di Nitrati su tutto il corso del fiume con punte nelle stazioni MO2 (a valle dello scarico del depuratore di Peschiera), GL (Goldone), OS (Osone), BU (Grazie) e BA (Bagnolo S. Vito).

Contrastano, al solito, gli elevati livelli di trasparenza dell'alto Mincio (superiori ai 200 cm) e quelli molto bassi del Medio e Basso Mincio (40-80 cm).

E' concentrata nel Basso Mincio la presenza di Azoto Ammoniacale in concentrazioni significative.

La vera novità negativa per le nostre indagini storiche è però rappresentata dalla presenza estesa a tutto il corso del Mincio di concentrazioni massicce di Tensioattivi anionici che in tutte le stazioni superano i limiti di legge. Nell'insieme preoccupante impressionano i valori di 1, 0 e 3, 0 mg/l rispettivamente ottenuti nelle stazioni MO1, Diga di Salionze, alias Garda, e MA, Massimobona, tradizionalmente risultate tra le stazioni a qualità migliore. Tali valori rendono ragione delle schiume persistenti segnalate immediatamente a valle della Diga di Salionze.

Fortunatamente risulta positivo il quadro emerso dalle analisi sui Metalli pesanti eseguita dall'ARPA di Mantova.

Per concludere, alle stazioni storicamente individuate come molto critiche (MO2, GL, OS) si rileva un quadro generale di deterioramento delle acque dovuto alla presenza diffusa di sostanze inquinanti.

ne più rigorosa della qualità delle acque di un lago, il campo di parametri va circoscritto ai quelli base

L'utilità degli Indici di Qualità è nota, esprimono con un dato il giudizio complessivo su un campione di acqua; altrettanto noto è il loro limite: mascherano, attenuano, sfumano le criticità che invece emergono con bella evidenza dall'esame dei singoli parametri. Dunque vanno usati, ma con questa consapevolezza.

Secondo il GREEN, la qualità delle acque dell'Alto e Medio Mincio sono di qualità Buone, ad eccezione di quelle di MO2, del Goldone e dell'Osone che risultano invece di qualità Media. Di qualità Media risultano anche quelle del Basso Mincio. Il parametro sembra smentire i rilievi critici formulati nella sezione analitica.

Ai fini di un confronto con i giudizi di qualità espressi dal GREEN, per alcune stazioni si sono calcolati, con i limiti descritti nei fogli di calcolo, i valori di LIM, SECA e SACA.

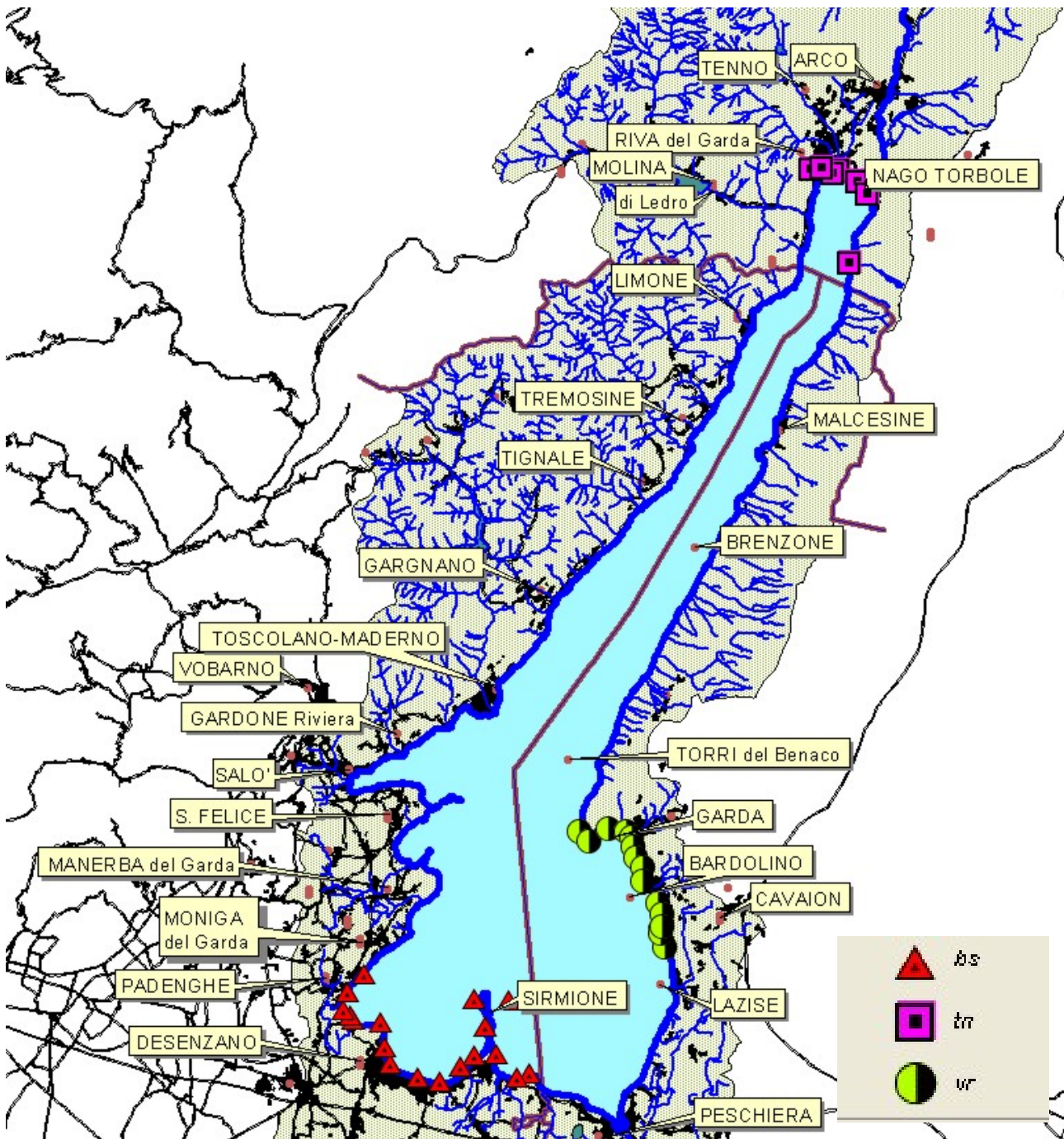
I risultati sono rappresentati nella tabella che segue

STAZIONE	WQI (GREEN)	LIM	SECA	SACA
MO2*	Medio	3	Classe 3	Scadente
MA	Buono	2	Classe 2	Scadente
GO	Buono	2	Classe 2	Scadente
RO	Buono	2	Classe 4	Scadente

Il Giudizio desunto tramite il GREEN è molto simile a quello desunto mediante il LIM (DL 152 del 11 Maggio 1999). Il GREEN ha dunque la stessa validità del LIM pur con un protocollo di calcolo che differisce per i diversi pesi dati agli stessi parametri. Per superare i limiti delle informazioni desunte dai soli parametri chimici e batteriologici, la legislazione italiana introduce l'IBE per l'ottenimento del SECA, ma soprattutto l'analisi dei microinquinanti ai fini della determinazione del SACA.

Nel nostro caso l'elevato tasso di tensioattivi anionici rende automaticamente Scadente la qualità delle acque del Mincio e dei suoi affluenti.

QUALITA' DELLE ACQUE AI FINI DELLA BALNEAZIONE



Temperatura dell'acqua

I valori riportano una situazione di normalità con acque più fresche al nord e nel bacino occidentale, mentre il bacino orientale, soprattutto nella area campionata dall'ARPAV, presenta temperature più alte. Il Basso Garda presenta maggiore variabilità dovuta a correnti, batimetria, venti.

pH

Netta la differenza tra la zona medio-alta del lago più acida e quella bassa più basica.

Trasparenza

I dati non seguono l'andamento che ci si potrebbe aspettare con acque limpide nell'alto lago che sono profonde e i fondali rocciosi, e acque torbide medio e basso lago dove il fondale è spesso sabbioso e limoso. I dati riportati indicano invece una situazione nettamente migliore nel basso lago e la situazione peggiore a medio lago.

Saturazione d'ossigeno

In tutti i punti di campionamento la saturazione è oltre il 100%, ma se nell'area trentina i valori sono di poco oltre la saturazione, nel medio e basso lago i valori si avvicinano al 120% che è il limite ammesso per la balneabilità.

Coliformi totali

La situazione si presenta buona con valori molto inferiori al limite per la balneazione. Un unico picco molto evidente a Sirmione.

Coliformi fecali

Anche per questo parametro la situazione si presenta buona con picchi evidenti nel medio e basso lago, ma i valori indicano una diffusione generalizzata e non solo puntuale.

Streptococchi fecali

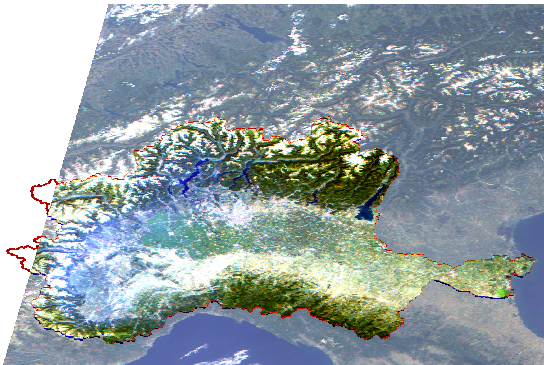
Completamente assenti nell'alto lago si rilevano soprattutto a medio lago con i valori più alti in prossimità della punta di Sirmione. I valori sono però piuttosto bassi e molto inferiori al valore limite di riferimento per la balneabilità.

Oltre ai parametri commentati sopra l'ASL di Brescia rileva anche conducibilità e in alcuni punti la concentrazione di clorofilla.

UNO SGUARDO DALL'ALTO....

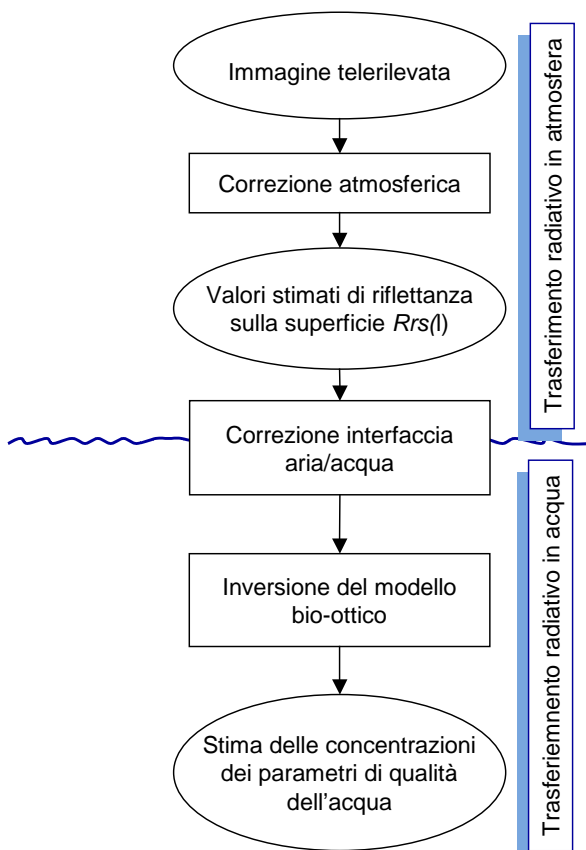
Le elaborazioni effettuate dal CNR-IREA per SAGAMI fanno parte integrante di attività di un progetto ben

più ampio che coinvolge per l'Italia l'intero bacino del fiume Po: **Progetto MELINOS** acronimo di **Monitoring European Lakes by means of an Integrated earth Observation System**, affidato alla Agenzia Spaziale Europea (ESA-AO ID553) e coordinato, appunto, da CNR-IREA.



Il progetto ha come obiettivo la valutazione delle potenzialità dei dati satellitari per la mappatura di alcuni

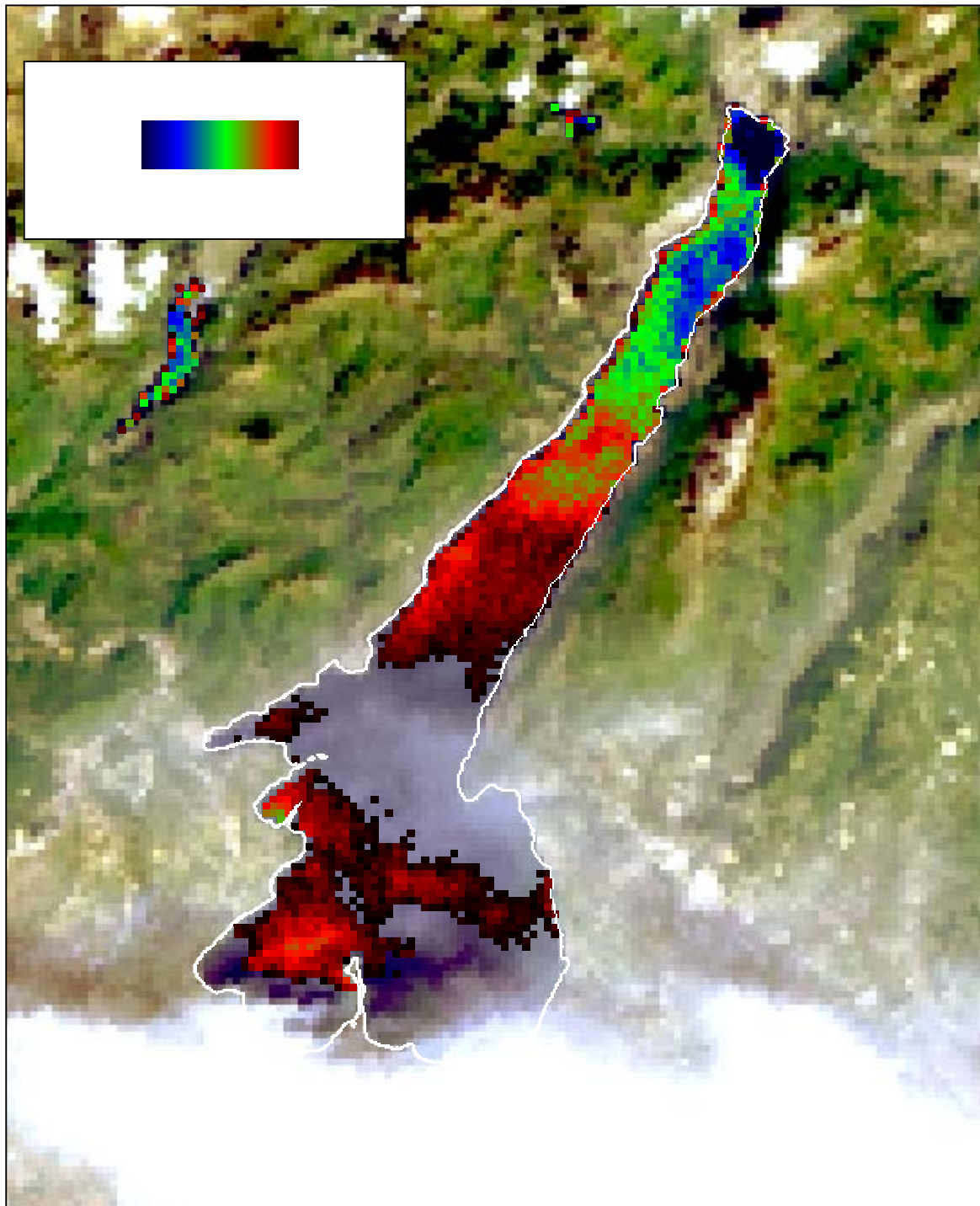
parametri macrodescrittori (principalmente clorofilla-a, ma anche solidi sospesi e sostanze gialle) della qualità delle acque nei quattro maggiori laghi del bacino del Po. Si tratta in sostanza di integrare i dati satellitari con le metodologie classiche per un approccio integrato al monitoraggio della qualità delle acque dei laghi. Per ottenere delle mappe significative dalle immagini inviate dal satellite si segue un approccio fisico dove le proprietà ottiche della colonna d'acqua (e delle sostanze in essa sospese e/o disciolte) sono associate alla radianza emergente dalla stessa, a sua volta relazionata al segnale misurato. Sono quindi necessarie le misure in situ sia con le tecniche classiche che con strumenti che permettano la calibrazione dei



from Dekker et al., 2001

dati satellitari. Questa metodologia permette di studiare ampie aree con buona risoluzione più volte in un anno, creare **banche dati su scala annuale o pluriennale che inducano a delineare una fotografia dinamica** grazie al confronto ravvicinato. Vi sono, però, dei limiti di **scala** (legati alla risoluzione spaziale, spettrale e temporale dei sensori attualmente operativi). Ciò implica un continuo sforzo di implementazione, validazione ed affidabilità del modello interpretativo sulla realtà investigata. Inoltre il **sensore ottico può venire** limitato dalla copertura **nuvolosa** come è avvenuto per l'elaborazione eseguita per SAGAMI dove le nuvole coprivano la parte meridionale del Garda e tutto il percorso del MiIncio (il è problema parzialmente risolvibile grazie alle frequenze di rivistazione di circa 2 giorni). L'elaborazione, pur essendo relativa a solo una parte del Garda, dimostra un gradiente di concentrazione di clorofilla-a che aumenta da nord a sud. Viene

riportata inoltre una ulteriore elaborazione di immagini satellitari resa disponibile dall'Università di Berna (Svizzera) e relativa alla temperatura superficiale.



Satellite: **Envisat-1 (ESA)**

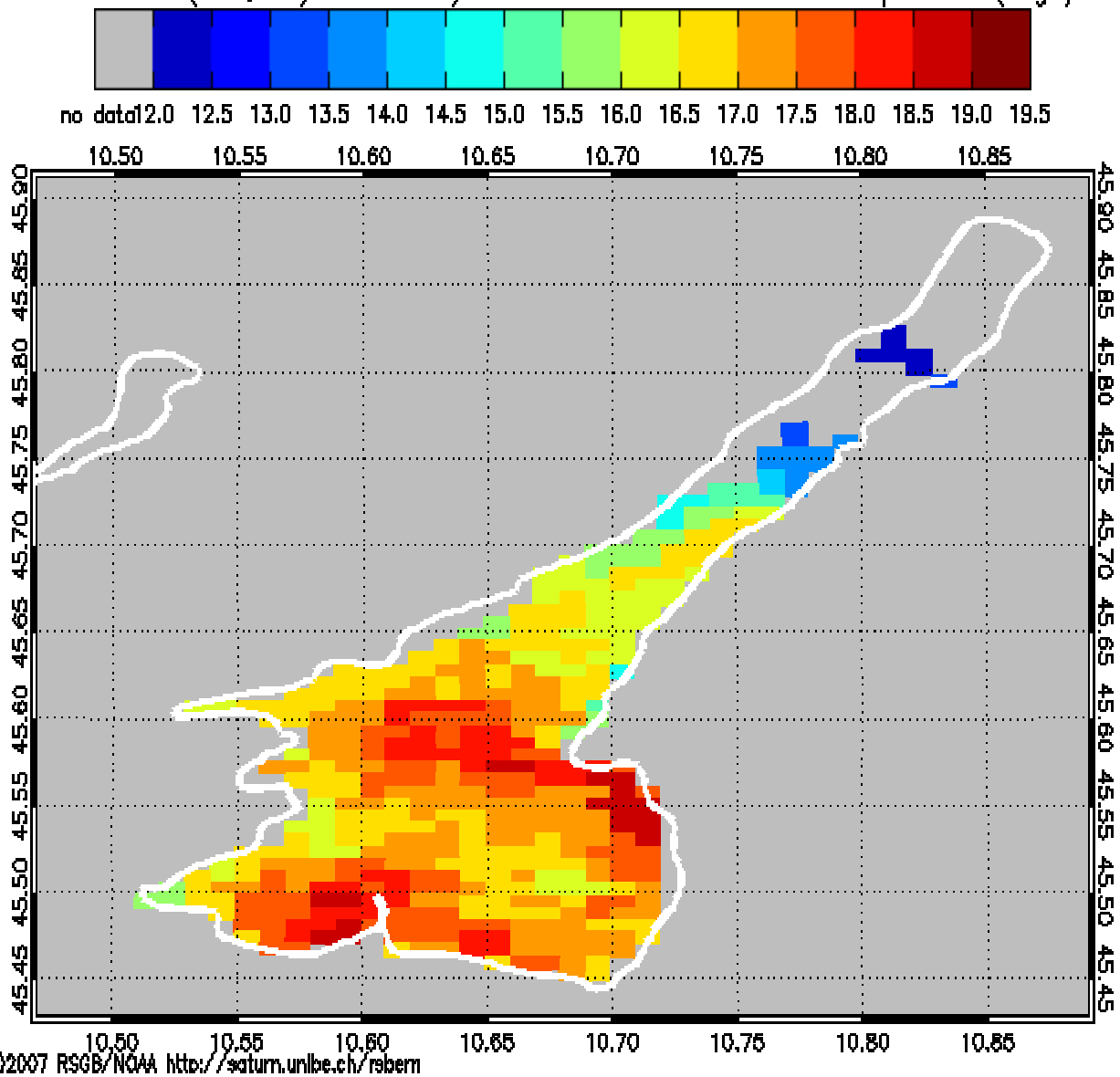
Sensore: **MERIS**

Risoluzione al suolo: **300 m**

Rivisitazione sulla stessa area: **1-2gg**

Acquisizione per SAGAMI: **9 maggio 2007** 9.48 UTC (11.48 ora locale)

Lake_Garda(45N,10E) N12_07may09_0528 Lake Surface Water Temperature (degC)



Satellite: **NOAAA (NASA)**

Sensore: **AVHRR**

Risoluzione al suolo: **1100 m**

Rivisitazione sulla stessa area: **3-4hh**

Acquisizione perSAGAMI: **9 maggio 2007** 5.28 UTC (**7.28 ora locale**)

PROGETTO MACROINVERTEBRATI 2007

L'attività di studio e di ricerca sul proprio territorio ha utilizzato come di consueto le metodiche di indagine **IBE** (Indice Biotico Esteso) per le Scuole Medie Superiori e **Xylander** per le Medie Inferiori. Nella cartografia vengono riportate le classi di qualità IBE.

I metodi utilizzano la comunità macrobentonica presente in un tratto di un corso d'acqua, come bioindicatrice della sua qualità in quella stazione.

La comunità di macroinvertebrati è sensibile a numerosi fattori alteranti: oltre all'inquinamento puntiforme (depuratori, sversamenti di collettori di varie attività produttive, immissioni costanti o saltuarie di tossicocivi) e a quello diffuso(da attività agricola, dilavamento suoli ed aree urbane), alle variazioni delle portate, dovute alle derivazioni a scopi irrigui o industriali, all' immissione di acque con temperature maggiori (attività produttive, centrali termoelettriche), all' alterazione-semplificazione del corso d'acqua, delle sue rive e del territorio circostante (canalizzazione, riduzione-eliminazione della vegetazione riparia), all'introduzione di specie vegetali ed animali esotiche o aliene.

A questo riguardo sono da segnalare la presenza ormai consolidata nel corso del Mincio da Monzambano a Rivalta del bivalve *Corbicula fluminalis* originario della Turchia, nel Basso Mincio e nelle Valli di Rivalta della moria dell' enorme bivalve, dei crostacei *Orconectes limosus* e *Procambarus clarkii* provenienti dal Nord America.

Immagini e dati riportati nel rapporto sono solamente la parte finale dell'attività svolta da molti alunni e docenti nel corso dell'anno scolastico: rappresentano infatti solo una parte del percorso didattico e formativo effettuato, che comprende la preparazione a scuola, la motivazione, l'organizzazione delle uscite, il tutoraggio tra scuole, la produzione di materiale. Tutto ciò permette la capacità di lettura del proprio territorio, il rinforzo della consapevolezza che le risorse ambientali sono limitate e sensibili, che la biodiversità è un patrimonio naturale da preservare, che il nostro modello di sviluppo deve essere sempre più sostenibile, che le future generazioni dovranno saper gestire, molto meglio delle precedenti, le risorse ambientali e il rapporto uomo-natura (per questo sono indispensabili conoscenza, consapevolezza, capacità di scelte individuali e collettivamente condivise).

Periodo Monitoraggio: 31 Marzo – 6 Giugno 2007

Stazioni Monitorate: 22 (3 sul Sarca, 19 su Mincio e affluenti)

Campionamenti per stazione: 1

Scuole Medie Partecipanti: 7 (Monzambano, Goito, Castellucchio, Curtatone, Sacchi MN, Alberti MN, Roncoferraro)

Scuole Superiori: 3 (Liceo Maffei di Riva del Garda, ITIS Fermi MN, IPSIA Vinci MN)

Totale allievi: 353

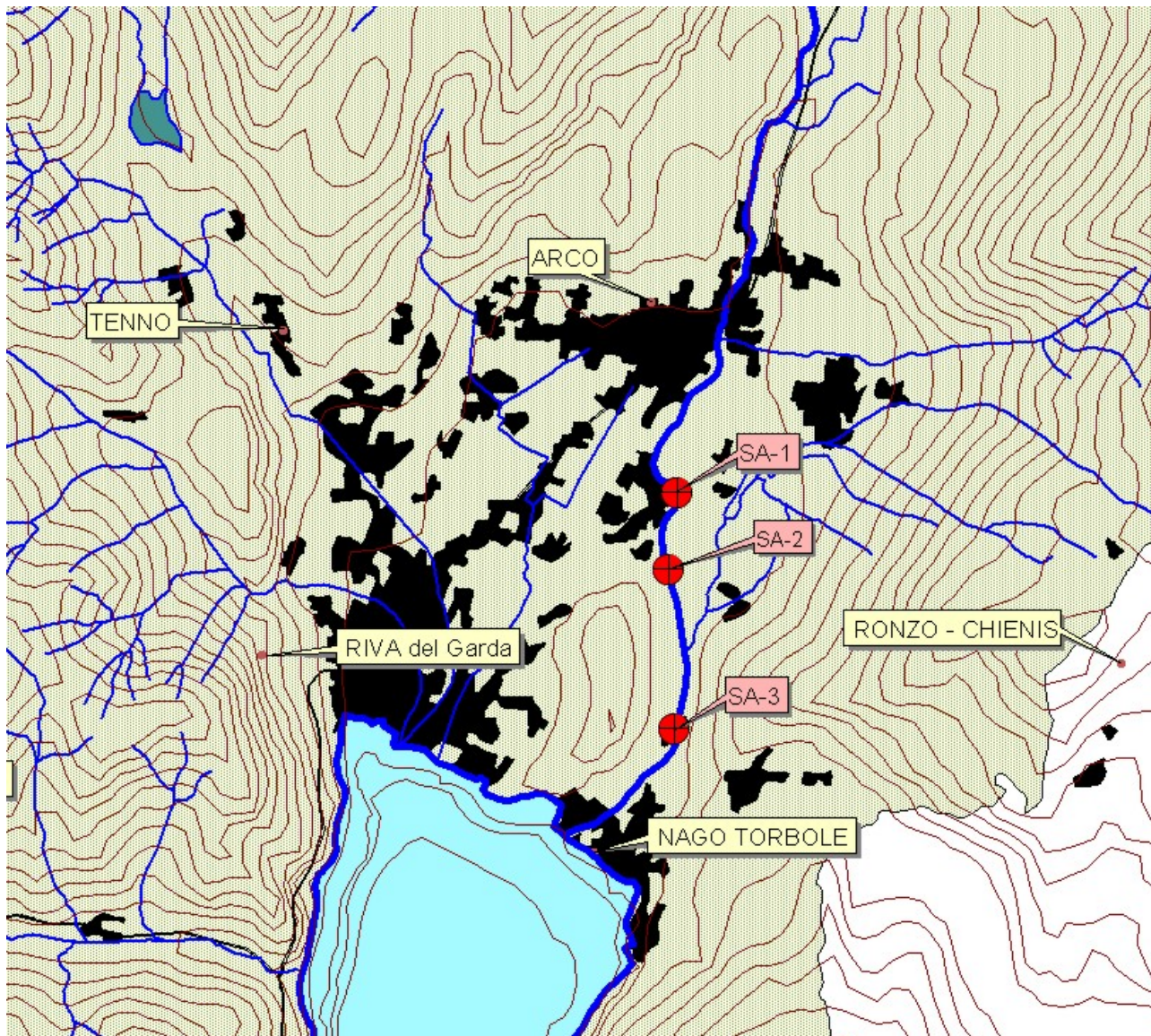
Totale docenti: 33

Totale classi: 23

SARCA

Le tre stazioni monitorate evidenziano uno stato abbastanza alterato con comunità di macroinvertebrati poco significative, rispetto all' ambiente in cui scorre il fiume.

Le tre stazioni monitorate si trovano nel Comune di Arco (TN).



Curva Dana(SA-1): Il Sarca in questa stazione presenta raschi, pozze, rade macrofite in alveo, canneto e vegetazione riparia ricca, particolarmente .in sponda sinistra. Il flusso della corrente è tendenzialmente turbolento. La funzionalità IFF apprezzabile. Numerose U.S. di Efemerotteri, presenza di Tricotteri, abbondanti Asellidi, Gammaridi e Irudinei, numerosi Simulidi e Chironomidi. Rilevata una U.S. di Plecottero, di drift.

Valore di IBE: 8 **classe di qualità: II**

Crepaccio (SA-2): Il fondo del Sarca presenta alcune macrofite, particolarmente nella parte destra dell'alveo.

Il campionamento è stato effettuato alla sinistra dell' isola fluviale, con corrente apprezzabile, mentre a destra si rileva un'area di ristagno. Numerosi esemplari di Ephemerella, presenza di Tricotteri, abbondanti Asellidi, Gammaridi e Irudinei.

Valore di IBE: 7 **classe di qualità: III**

Brossura (SA-3): Il fondo del Sarca si presenta coperto di macrofite, particolarmente nella parte destra dell'alveo. Frammanti vegetali polposi. La stazione è posta a valle degli scarichi di un'attività di piscicoltura. Numerosi esemplari di Ephemerella, assenza di Tricotteri, abbondanti Asellidi e Irudinei, pochi Gammaridi.

Valore di IBE: 6 **classe di qualità: III**

MINCIO ed affluenti

MINCIO

Le cinque stazioni a nord dei laghi di Mantova confermano a Monzambano l'impatto dell'immissione dello scarico del depuratore di Peschiera (più o meno accentuato dalle portate, che permettono una diluizione maggiore o minore secondo le quantità di acqua immessa nel corso principale del fiume), in un tratto in cui il fiume viene canalizzato tra sponde a massicciata con strade che ne percorrono la sommità. La capacità autodepurativa del fiume in condizioni di maggiore naturalità (nel tratto a valle di Pozzolo) si conferma ancora a Massimbona, con una leggera flessione a Goito e un miglioramento a Casale di Sacca; la qualità complessiva scende notevolmente a Rivalta dopo l'immissione del Solfero-Goldone nel tratto iniziale delle Valli. Purtroppo mancano stazioni di rilevamento nel basso Mincio.

Rispetto allo scorso anno si è rilevato un peggioramento complessivo: le scarse precipitazioni e l'innalzamento delle temperature sicuramente influiscono sugli equilibri complessivi dell'ecosistema Mincio, su cui domina comunque l'impatto antropico.

Monzambano (Mi1): la stazione è posta sulla riva destra appena a monte del ponte, a valle dell'immissione della Seriola Prevaldesca che raccoglie i reflui del depuratore di Peschiera del Garda. Il fiume è canalizzato, con rive rinforzate da massi; su entrambi i lati scorre una strada sterrata: tra questa e la sponda vi sono radi alberi ed arbusti. La velocità della corrente è buona. Il fondo ciottoloso-ghiaioso è in parte coperto da strati di detrito, che si deposita pure tra le numerose macrofite presenti in alveo. La temperatura dell'acqua è 22,5 °C (alle ore 10).

La comunità macrobentonica è relativamente varia: si conferma l'assenza di Efemerotteri piatti, tipici di questo tratto di fiume; consistente la presenza di Bivalvi, con notevole diffusione di Dreissena, Unio e Corbicula fluminalis, specie originaria della Turchia, ormai dominante in questo tratto di fiume.

La stazione, con 16 unità sistematiche e un valore di IBE 8-7, è risultata di **II-III classe** IBE (inferiore allo scorso anno: 19 US, valore di IBE 8 e corrispondente classe di qualità II).

Massimbona (Mi2): in corrispondenza dell' antico mulino del borgo di Massimbona il fiume scorre in questo tratto di pianura liberamente, tra prati stabili e campi, con acque limpide, corrente media e limitatamente tubolenta ed una fascia riparia spesso continua. Il fondo è caratterizzato da sassi e ciottoli, con una discreta presenza di macrofite.

La comunità macrobentonica si presenta ben strutturata e varia, con una forma di Efemerotteri piatti e la presenza del Bivalve *Corbicula f.*; con con 23 US e un valore di IBE 10 risulta di **I classe di qualità** (nel 2004: 29 US, valore di IBE 10 e corrispondente classe di qualità I).

Goito (Mi3): nei pressi del lavatoio dell'abitato di Goito il fiume presenta acqua abbastanza limpida che scorre con velocità media e laminare, su un letto ciottoloso-ghiaioso. La vegetazione acquatica è abbondante , mentre è quella arborea riparia è disposta a filare discontinuo. Discreta presenza di sedimento sul fondo e sulle macrofite, la cui varietà appare diminuita rispetto agli anni precedenti.

La situazione è peggiore rispetto allo scorso anno, con 20 US, corrispondente valore di IBE 8-9 e relativa **classe di qualità II** (nel 2006: 21 US, valore di IBE 10-9 corrispondente ad una classe I-II; mentre nel 2005 risultò di classe I , con 24 unità sistematiche rielvate ed un valore di IBE 10). Il monitoraggio è stato effettuato contemporaneamente al gruppo di lavoro del Dipartimento di Ecologia dell' Università di Parma, che ha svolto prove respirometriche nell'arco delle 24 ore, all'interno del Progetto Da Ag21 ad Azione 21 per il Mincio.

Casale di Sacca (Mi4): prima della frazione di Sacca, il fiume scorre sinuoso in mezzo a prati con velocità elevata e limitata turbolenza su un letto ciottoloso-ghiaioso, con abbondante copertura di macrofite acquatiche e rada vegetazione riparia. Ai raschi si alternano buche in cui è presente detrito. Un chilometro circa a monte si trova il depuratore di Goito; in corrispondenza del ponte dei bersaglieri a Goito una parte delle acque del Mincio alimenta il Canale Naviglio.

Le US sono complessivamente 20 (con la presenza di una forma di Efemerottero piatto e di *Corbicula*), cui corrisponde un valore di IBE 9-10 e relativa **classe di qualità II-I**, con un leggero peggioramento rispetto allo scorso anno, quando le US rinvenute furono 23 corrispondenti a un valore IBE 10 e classe di qualità I.

Rivalta (Mi5): il Mincio lambisce l'abitato di Rivalta, scorrendo lento tra canneti, cariceti e saliceti, là dove iniziano le Valli, dopo avere ricevuto l'immissione del Solfero-Goldone, con le sue acque generalmente color "cappuccino". Il fondo è ghiaioso ricoperto in diversi punti da banchi di sabbia. Le macrofite, più rare rispetto alle stazioni a monte, sono generalmente coperte da abbondante detrito. L'acqua si presenta normalmente molto torbida e il suo livello costantemente basso (rispetto al segno nero che sul manufatto in cemento indica la quota abitualmente raggiunta dalle acque alcuni anni fa).

La situazione ha confermato i dati dello scorso anno: 11 US, corrispondenti ad un IBE 6/5 e ad una **III-IV classe di qualità**, con una comunità macrobentonica decisamente impoverita rispetto alle stazioni che si trovano a monte (si conferma la presenza di *Corbicula f.* e di *Orconectes l.*).

REDONE SUPERIORE

Redone-Montina (Reds) : poco prima di immettersi nel Mincio nel Comune di Ponti sul Mincio, in corrispondenza della centrale elettrica, questo corso d'acqua, proveniente da Pozzolengo e Solferino, dove origina, attraversa la campagna in un contesto paesaggistico di notevole pregio.

Scorre in un alveo naturale dal fondo ciottoloso-ghiaioso grossolano ben consolidato, con una discreta corrente. Presenta macrofite, tra le quali Abbondano alghe filamentose, indicatrici di carico organico.

Le rive presentano una buona fascia riparia, a tratti interrotta.

Sono state rinvenute 17 US, corrispondenti ad un valore di IBE 8 e ad una **classe di qualità II**, con un miglioramento rispetto allo scorso anno (14 US, valore IBE 7, classe di qualità **III**).

RE DI MARMIROLO-PARCARELLO-RIO FREDDO

Il corso d'acqua origina da risorgive nei pressi di Marengo e scorre in località Rotta; a monte di S. Brizio si biforca per ricongiungersi a valle dello stesso borgo, là dove si trova un vecchio mulino, ora non funzionante. Dopo aver attraversato il centro di Marmirolo lambisce esternamente Bosco Fontana ; bypassato il Canale Diversivo, si dirige attraverso campi coltivati verso il Lago superiore di Mantova.

Re di Marmirolo (ReM) : il corso d'acqua scorre attraverso il centro abitato di Marmirolo. La stazione presso il vecchio lavatoio presenta letto ghiaioso, con buona copertura di macrofite; la corrente è media e il livello medio dall'acqua è di 100 cm).La larghezza è di 5 m circa con sponde in questo punto artificiali.

La comunità macrobentonica è discretamente diversificata, con 17 forme, valore di Ibe 9 e **II classe di qualità**.

Parcarello al Bosco Fontana (Pa) : proveniente da Marmirolo come Re, scorre con velocità media, laminare ed acque trasparenti attraverso i campi e lambisce per un certo tratto il Bosco della Fontana dalla parte dell'ingresso principale. Il letto è ghiaioso-limoso, con abbondante vegetazione acquatica. Nel suo tratto da Marmirolo al Bosco presenta le rive quasi prive di vegetazione arborea ed arbustiva riparie. Lungo la riva sinistra corre la ciclopedonale. In corrispondenza dell'ingresso di Bosco Fontana il corso, largo 6-7m e profondo mediamente 70 cm, ha acque limpide, che scorrono con velocità media e laminare. Le US trovate sono 24, con un valore di IBE 9 e corrispondente **classe di qualità II**, inferiore allo scorso anno (26 forme, valore di IBE 10-9 e I-II classe di qualità).

RIO FREDDO

Corte Cantelma (RF) : il ramo destro del Parcarello prende il nome di Rio Freddo e, dopo avere attraversato la campagna, si immette nel Mincio là dove le Valli diventano Lago superiore. Nei pressi di Corte Cantelma, a metà circa della strada che conduce da Mantova a Soave, presenta un fondo limoso, tranne che nel centro, in cui la corrente mantiene libera la ghiaia; la vegetazione acquatica non è particolarmente abbondante. La riva sinistra, costeggiata da una capezzagna, è erbacea mentre la destra presenta alberi e

arbusti a filare discontinuo. Il corso ha una larghezza di 4 m circa, una profondità media di 50-60 cm (aumentata durante il campionamento di circa 10 cm) ed acque abbastanza limpide.

Vengono rinvenute 17 US, con valore di IBE 8 e **classe di qualità II**, con un miglioramento rispetto al 2005 (12 forme rinvenute, valore di IBE 7 e classe di qualità III).

RE DI SOAVE (SOANA)

Corte Belvedere (ReS): questo breve corso d'acqua nasce nei pressi di Soave e si immette nel Mincio là dove terminano le valli e prende forma il Lago superiore di Mantova. Il monitoraggio è stato effettuato come consuetudine presso corte Belvedere, nella campagna attigua all'abitato di Soave.

Scorre lentamente in aperta campagna, tra campi e prati.

Il tratto campionato presenta una larghezza di 3-4 m, profondità di 30-40 cm, un fondo ghiaioso, coperto da uno strato consistente di detrito e limo, con macrofite acquatiche pure coperte da abbondante detrito.

La comunità di macroinvertebrati presenta 8 US, con un valore di IBE 5 e corrispondente **classe di qualità IV**, decisamente più povera rispetto allo scorso anno (11 forme, valore di IBE 6-5 e conseguente classe di qualità III-IV) La densità di Orconectes appare decisamente minore agli anni precedenti.

SGARZABELLA

Bosco Fontana (Sg): lo Sgarzabella nasce nel Comune di Marmirolo e attraversando la campagna passa per un tratto al limite interno del Bosco Fontana: lo si incontra all'ingresso principale del Bosco. Scorre su un letto ghiaioso, con acque limpide e fondo in parte coperto da macrofite acquatiche, là dove la volta arborea del bosco si interrompe.

Nel punto di campionamento la sua larghezza è di 4-5 m, la profondità di circa 50 cm, la velocità media e laminare, le acque trasparenti.

La comunità di macroinvertebrati si presenta abbastanza diversificata con 22 US, valore di IBE 9 e corrispondente **classe di qualità II**, inferiore a quanto rinvenuto lo scorso anno (28 US, IBE 10 e I classe di qualità, inferiore a sua volta rispetto al 2005, quando le US furono 32 e l' IBE 11).

RIO CORNIANO(RC)

Piccolo corso d'acqua che nasce nei pressi di Soave e sfocia nel lago Superiore, dopo avere attraversato un territorio ad uso agricolo. In **località Paradiso** si presenta col fondo ghiaioso ricoperto da uno strato consistente di limo e detrito che si deposita abbondante anche sulle rade macrofite. La corrente è laminare e quasi impercettibile. L'acqua si presenta abbastanza torbida e poco profonda (40 cm circa).

Il ponte che lo attraversa è in parte crollato sul lato a monte, ostruendo il flusso della corrente.

A monte del ponte il corso ha un andamento sinuoso e la vegetazione riparia è relativamente continua, mentre a valle dello stesso esso è rettificato e con le sponde sostanzialmente erbacee.

La comunità di macroinvertebrati è povera, con 9 US, IBE 5 e classe di qualità **IV** (confermando la situazione dello scorso anno).

OSONE

Castellucchio(Os): origina nel territorio di Castel Goffredo a sud di Medole e, dopo un percorso tortuoso, giunge nel Comune di Castellucchio, dove si biforca in Vecchio e Nuovo. Il Vecchio si immette poi nel Mincio tra Rivalta e le Grazie in località Monte Perego. Attraversa la campagna ed entra nell'abitato di Castellucchio. Nel luogo del campionamento, dietro l' Istituto Comprensivo scolastico di Castellucchio, l'Osona scorre in aperta campagna per un lungo tratto rettificato, con acque costantemente torbide, una larghezza di 6-7 m e una profondità media di 80 cm. Il fondo è molto limoso, con presenza di vegetazione acquatica; le sponde sono erbacee, completamente prive di vegetazione arborea e arbustiva. Nei giorni precedenti le abbondanti piogge hanno aumentato la portata e il particolato trasportato dalla corrente.

La comunità macrobentonica risulta costantemente povera, con 8 US, un valore di IBE 5 e classe di qualità **IV**, confermando gli stessi dati dello scorso anno.

BARBASSOLA

(**Bar**) nel centro dell'abitato di Barbassolo, presso l'antica pieve dei SS Cosma e Damiano il Barbassola viene alla luce dopo un tratto tombato. L'acqua, color argilla, profonda 50-60 cm scorre lenta e laminare. Il fondo è soffice e argilloso, le sponde erbacee e con radi arbusti o alberi. La riva sinistra è costeggiata dalla strada.

La comunità di macroinvertebrati è decisamente povera, con sole 3 US, corrispondenti al valore di IBE 2 e alla **classe di qualità V**.

SERIOLA MARCHIONALE

Gozzolina di Castiglione Stiv. (SM1): poco a valle dell'antico e imponente capofonte, detto "fontanone", la Marchionale scorre tra i campi (con l'incombenza di capannoni artigianali e industriali sempre più diffusi nel territorio) con una fascia riparia ancora ben strutturata, il fondo ghiaioso, coperto da macrofite in cui dominano alghe filamentose (Cladophora).

L'alveo bagnato è largo poco più di 1-1,5 m e vi scorre un rivolo d'acqua. Il proprietario del fondo dice che generalmente questo tratto è asciutto e riceve acqua dal canale Novagli, quando questo ne ha troppa e che tutti gli agricoltori hanno scavato pozzi per l'irrigazione. Quando vi scorreva regolarmente l'acqua era ricco di pesce pregiato.

La comunità di macroinvertebrati è incompleta: tuttavia nel campione sono presenti due esemplari di **Plecotteri** (genere Nemoura, primo rinvenimento dall'inizio del progetto) e abbondanti Tricotteri (genere Limnaephilidae): in totale 13 US corrispondenti ad un valore di IBE 6 e ad una **III classe di qualità**

S.Vigilio, monte Fosso Gerra (SM2-VM8): a valle di una latteria la Marchionale ha un alveo bagnato largo circa 3-4 m e profondo mediamente 40-50 cm; il fondo ghiaioso è coperto da uno strato soffice di deposito e da macrofite, che smosso produce una nube nera e maleodorante. Scorre con velocità media e laminare in aperta campagna tra sponde completamente erbacee (riceve acqua dal Reale, proveniente da Parco Pastore e da una fabbrica di calze?).

La comunità di macroinvertebrati è decisamente sbilanciata verso gruppi sistematici poco esigenti, con una abbondanza, mai vista prima, di Irudinei soprattutto dei generi Erpobdella e Dina. Le US totali sono 14 corrispondenti ad un valore di IBE 5 e ad una **classe di qualità IV**.

S.Vigilio, valle Fosso Gerra (SM3-VM9): dopo aver ricevuto le acque del Fosso Gerra le acque sono decisamente torbide, la portata aumenta e il fondo è ancora più ricoperto da sedimento, con rade macrofite.

Notevole il ponte in mattoni che lo attraversa in questo punto, con i pochi alberi nei suoi pressi . La Comunità di macroinvertebrati decisamente più povera della stazione precedente, distante meno di 100 m: 6 US, valore di IBE3-2 e corrispondente **classe di qualità V**.

FOSSO GERA

Il Fosso Gerra raccoglie le acque reflue del depuratore di Castiglione delle Stiviere, a monte di Gozzolina, e, dopo 2,8 km dopo il borgo di S. Vigilio in aperta campagna confluisce nella Seriola Marchionale.

Le sue acque sono bruno scure appena a valle del depuratore e bruno chiare nel tratto distale.

Fosso Gerra, loc S. Viletto di Castiglione delle Stiviere (FG1-VM6): a circa 2 km dal depuratore il piccolo corso d'acqua scorre in fregio alla strada tra i campi, con velocità media e laminare, su un fondo ghiaioso coperto da deposito fangoso bruno scuro ad eccezione del tratto centrale, in cui maggiore è la corrente, e da abbondanti macrofite, con buona presenza di alghe filamentose.

Là comunità di macroinvertebrati è dominata da Anellidi e Ditteri, con un totale di 9 US, corrispondenti ad un valore di IBE 5 e ad una **classe di qualità IV**.

Fosso Gerra, foce (FG2-VM7): prima di immettersi nella Seriola Marchionale, a valle del piccolo borgo di S. Vigilio e di allevamenti bovini, il Gerra scorre nei campi, in un alveo più profondo rispetto alla stazione precedente. L'acqua scorre abbastanza velocemente e il fondo smosso libera detrito color bruno chiaro. La discreta copertura macrofita è costituita da un Potamogeton già rinvenuto a valle di scarichi di depuratori.

La **classe di qualità rimane IV**, tuttavia le US aumentano ad 11 con relativo valore di IBE 5-4 .

ALCUNE CONSIDERAZIONI

- l'innalzamento delle temperature medie e la diminuita piovosità comportano un aggravamento dello stress degli ecosistemi acquatici il cui equilibrio dinamico risulta ancora più compromesso
- portate maggiori all' interno delle Valli del Mincio favorirebbero questo delicato e prezioso ecosistema (vedi il famoso segno nero impresso sull'argine di contenimento e sui gradini in riva al Mincio di Corte Mincio a Rivalta, ricordo non lontano nel tempo di portate vitali per il sistema Valli)
- insieme con la diffusione di nuove specie esotiche o "aliene" si deve valutare molto seriamente la scomparsa o la riduzione di diverse specie vegetali ed animali presenti negli anni passati (es: rarefazione/scomparsa della macrofite sommerse nelle Valli del Mincio)
- le risorgive, anche quelle principali e con capofonti storici, si sono impoverite o prive d' acqua, sono state intubate o in altri casi "cancellate" dalle nuove pratiche agricole o dall'urbanizzazione
- i corsi d'acqua vengono spesso da noi considerati per due sole funzioni principali: derivatori di acqua (meglio se pulita) per necessità agricole, industriali o civili e ricettori di rifiuti
- lunghi tratti del nostro reticolo idrografico sono estremamente banalizzati e semplificati (rettificazione del corso, asportazione della fascia riparia, portate scarse ed alterate rispetto ai cicli naturali, assenza di acqua in alcuni periodi, immissioni di scarichi inquinanti puntiformi o diffusi ...)
- alcuni tratti di corsi d'acqua naturali, all'interno o all'esterno del Parco, presentano ancora caratteristiche di notevole pregio ambientale : sapremo conservarli?
- la partecipazione attiva ad un progetto comune di molti ragazzi, giovani e adulti lungo diversi tratti dell' intero bacino del Sarca-Garada-Mincio per monitorare ma soprattutto per tutelare una risorsa indispensabile e pubblica, un ecosistema dagli equilibri complessi e insieme delicati, è stata positiva: l' inizio di una collaborazione da consolidare.

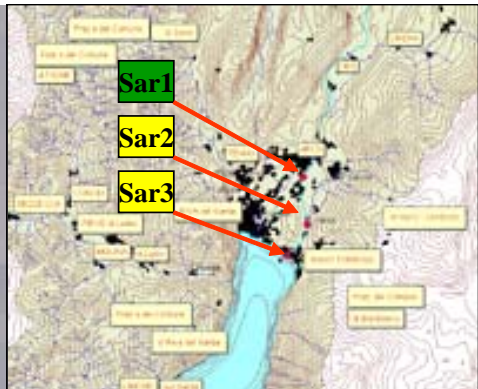
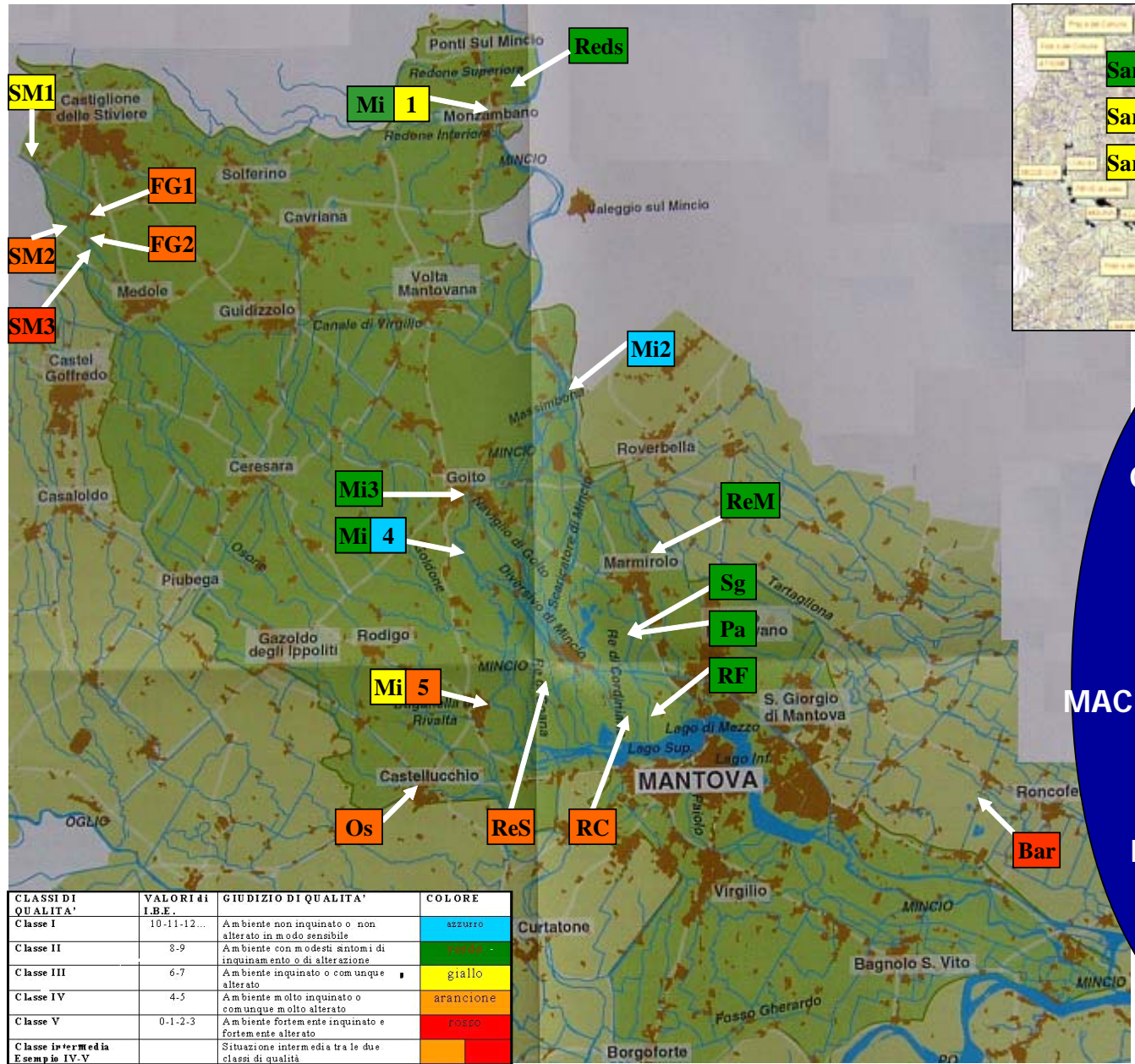
OSSERVAZIONI

Nella scelta delle stazioni di campionamento si sono privilegiati il Mincio e i suoi affluenti, soprattutto nella zona delle risorgive, se raggiungibili dalle classi con i mezzi di trasporto disponibili.

Rimane ancora auspicabile poter effettuare con le classi un campionamento autunnale, per comprendere meglio le variazioni stagionali e, se possibile, integrare l'osservazione con la lettura della componente macrofitica e della vegetazione riparia (con opportune schede di lavoro, adattate al livello dell'età scolare dei ragazzi).

NOTE

La diversità dei risultati tra le due metodiche utilizzate è riconducibile alla diversa scala (5 classi per l' IBE, 4 per lo Xylander); inoltre lo Xylander non permette di giungere in I classe se non si rinvergono Plecotteri, assenti nella nostra realtà, mentre l'IBE sì.



**CARTA DELLA
QUALITA'
DELLE ACQUE
CORRENTI**

**MEDIANTE
MACROINVERTEBRATI**

**CAMPAGNA
PRIMAVERILE
2.007**

ALLEGATI

Dati fondamentali del bacino Sarca-Garda-Mincio

Tabelle e Grafici (parametri chimici, fisici, microbiologici)

Tabelle

Scuole

Enti di prevenzione e monitoraggio

Grafici

Indice di qualità

Ossigeno disciolto (saturazione)

BOD₅

pH

Trasparenza

Solidi totali

Temperatura dell'acqua

Conducibilità

Coliformi fecali

Coliformi totali

Streptococchi

Escherichia coli

Nitrati

Fosforo totale

Tensioattivi anionici

Progetto Macroinvertebrati 2007

Protocollo di intesa

Schede di campionamento (manca-problemi di formattazione)

Materiale usato sul campo (manca- elenco o foto?)

Referenti

DATI FONDAMENTALI DEL BACINO SARCA-GARDA-MINCIO

Il bacino del Sarca-Garda-Mincio si estende su una superficie complessiva di poco più di 3000 km²; di questi 1048 km² sono di pertinenza del bacino del Sarca, 1182 km² di quello del Garda (inclusa la superficie del lago) e 775 km² del bacino del Mincio. Dal punto di vista dei confini amministrativi il Sarca ricade nella Provincia autonoma di Trento, il Garda nelle provincie di Trento, Verona e Brescia e il bacino del Mincio in quella di Mantova. (fonte: AIPO)

Massima elevazione: Monte Presanella, quota massima 3558 m s.l.m.

La lunghezza dell'asta fluviale Sarca/Mincio includendo anche il tratto interno al Lago di Garda lungo 41 Km, è di 194 Km il che ne fa l'undicesimo fiume italiano per lunghezza, dopo il Reno.

Fiume Sarca : Portata media annua (1993-1997) 29,8 m³s⁻¹

Il Sarca (78 km) Il Sarca (detto anche, al femminile, la Sarca), nasce in Trentino a Pinzolo (770 m s.l.m.), dalla confluenza, quasi a squadro, del Sarca di Campiglio (proveniente dalle Gruppo del Brenta, del Sarca di Nambrone (che nasce a 2.612 m s.l.m. dal Lago Vedretta sotto la Presanella) e del Sarca di Genova (proveniente dal Lago Scuro a 2.500 m s.l.m. sotto la Cima Presena facente parte del gruppo montuoso della Presanella). Da notare che l'ultimo ramo viene alimentato anche, dopo appena 2 km, da un altro ramo minore proveniente dal Lago Nuovo, situato sotto al ghiacciaio del Mandrone (Adamello) e che, secondo la maggior parte della letteratura geografica, è considerata la vera sorgente dell'asta fluviale Sarca/Mincio. Il Sarca ha un regime sì alpino ma essenzialmente torrentizio (con massime portate nella primavera e nella prima parte dell'estate a causa dello scioglimento dei ghiacciai e accentuate magre in inverno). Il Sarca presenta un modulo medio annuo a Torbole (in corrispondenza dell'immissione nel Lago di Garda) di circa 30 mc/sec su base annua che in realtà non è affatto disprezzabile ma lo scarto fra portate minime e massime a causa del suo carattere torrentizio può variare anche di 20 volte.

Lago di Garda

Superficie del Lago	368 km ²
Lunghezza massima	51,6 km
Larghezza massima	17,5 km
Perimetro lacustre	162 km
Profondità massima	346 m
Profondità media	133 m
Volume d'acqua lacustre (invaso)	49,03 km ³
Isola principale:	L'isola del Garda
Temperatura media dell'acqua (in superficie)	13°C
Temperatura media dell'aria	12°C
Popolazione residente nei comuni rivieraschi	130.000
Rapporto area bacino/area lago	6,4

Indice di sinuosità	2,43
Quota media	65 m s.l.m.
Volume utile alla massima regolazione	460 10 ⁶ m ³
Tempo teorico di ricambio	26,8 a
Stratificazione termica	Olo-oligomittico
1 cm di quota idrometrica =	3.700.000 m ³ di acqua

Fiume Mincio: Portata media annua (1970-1985) 58,0 m³s⁻¹

Il Mincio (75 km) è caratterizzato da un regime idraulico assai regolare in virtù del fondamentale ruolo di volano idraulico che costituisce il Lago di Garda e in misura minore (se non trascurabile), i tre laghi mantovani. Con una portata minima assoluta 30 mc/sec, una massima di 150 mc/sec e un modulo medio annuo di 56,8 mc/sec presso Peschiera del Garda (i dati, misurati all'uscita del Lago di Garda sono praticamente gli stessi che si hanno alla foce, in quanto il fiume non riceve più affluenti di rilievo nel tratto in pianura), è un fiume assai regolare e anzi, sicuramente il più regolare fra gli affluenti di sinistra del Po, con scarti di sole 5 volte fra la portata massima e quella minima.

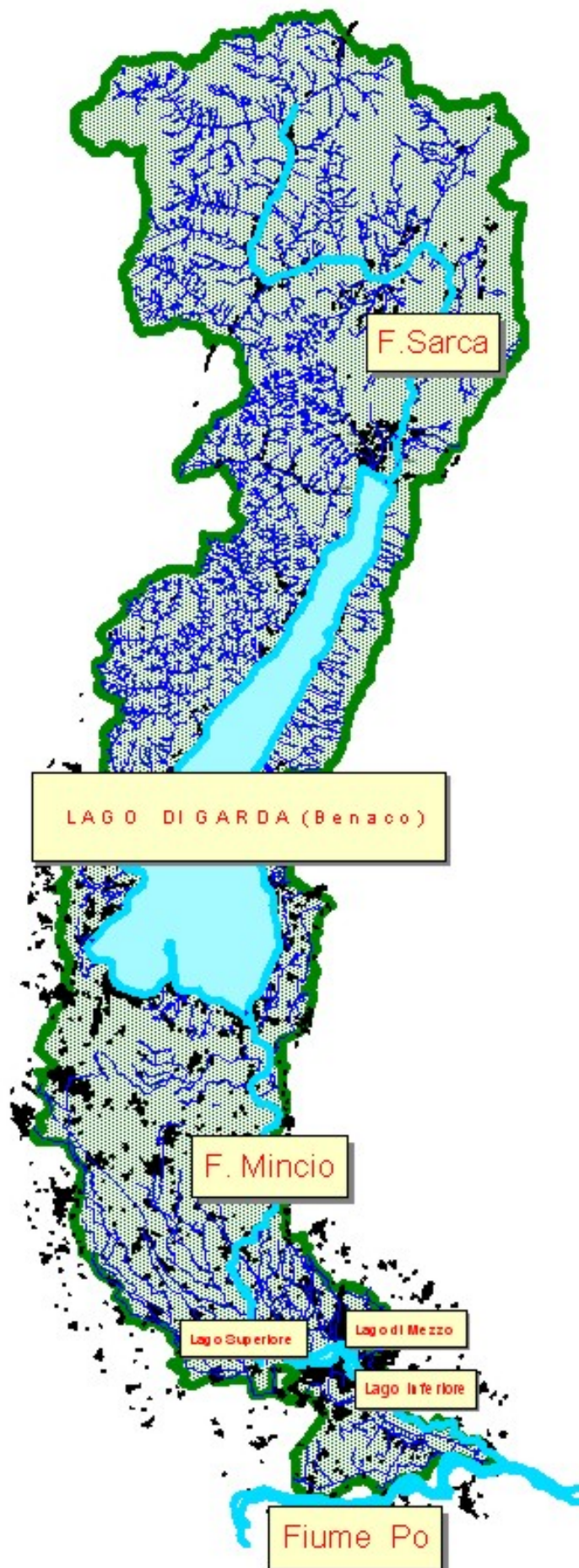


TABELLE E GRAFICI DEI DATI RILEVATI (parametri chimici, fisici, microbiologici)

Tabelle

Scuole

Parametri	Oss.D	Oss.	COLI	pH	Oss5	Bod5	T.ST.	T1Km	DT	Ptot	NO3-	Torb	Sol.Tot.	Cond.	N ammon.	E coli	W.Q.I.
STAZIONE	mg/l	%sat	C/100ml		mg/l	mg/l	°C	°C	°C	mg/l	mg/l	cm	mg/l	µS/cm	mg/l	C/100ml	
GA-SA 1	11,1	114	560	7,1	8,0	3,0	14,0	14,7	1,0	0,1							
GA-SA 2	13,1	132	360	7,1	8,0	5,0	14,0	15,0	-1,0	0,1							
GA-SA 3	13,1	136	900	8,0	9,1	4,0	15,0	16,0	-1,0	0,1							
GA-PA	6,5	66	70	8,5	6,5	0,2	16,7	16,7	0,0	0,1	1,1	200	78	259	0,1		78,8
GA-PE	10,4	113	30	8,6	4,5	5,9	19,8	19,8	0,0	0,1	1,1	200	78	243	0,0		80,2
MO1	9,2	99	8	8,5	8,6	1,1	19,8	19,7	0,1	0,12	7,8	200	78	238	0,02		83,8
MO2	8,6	93	19000	7,8	1,8	6,8	18,9	19,8	-0,9	0,52	14,1	200	292	598	3,31	17000	63,8
MA	10,6	114	73	8,2	7,8	3,0	19,5	19,3	0,2	0,19	4,7	200	106	302	0,03		78,7
GO	11,3	122	50	8,5	9,3	2,1	19,3	19,3	0,1	0,40	5,5	200	210	357	0,04	60	74,4
GL	10,4	111	1100	7,9	6,0	4,4	18,9	18,9	0,0	0,08	27,2	52	510	705	0,66		61,2
RO	8,6	89	175	7,9	6,8	1,8	18,4	18,6	-0,1	0,05	8,7	130	294	408	0,14		74,3
OS	8,8	79	9250	8,1	5,3	3,5	20,0	20,0	0,0	0,03	11,6	50	258	650	0,07		64,1
BU	8,0	89	110	8,0	5,7	2,3	20,4	18,4	2,0	0,08	14,6	80	245	431	0,13	160	71,0
SA	8,3	91	53	7,7	5,1	3,3	19,7	19,5	0,2	0,24	7,1	87	285	449	0,31		72,0
AL	12,8	136	7	8,6	10,6	2,8	21,5	22,2	-0,7	0,41	2,7	97	244	381	0,01		71,9
VI	8,8	98	18	8,4	3,6	5,2	22,2	20,6	1,7	0,36	8,8	48	310	475	0,45	23	67,3
BA	6,1	69,5	85,0	7,8	2,8	3,3	21,6	21,9	-0,3	0,2	10,0	65	334	458	0,2		65,4
SU	5,6	61,5	24,0	7,5	3,2	2,4	21,0	21,6	-0,6	0,3	1,2	80	325	449	0,6		69,7

Enti di prevenzione e monitoraggio

Provincia	Comune	Località/codice	Temperatura aria [°C]	Temperatura acqua [°C]	pH	Conducibilità [mS/cm]	Trasparenza [m]	Saturazione ossigeno [%]	Coliformi totali [ufc/100 ml]	Coliformi Fecali [ufc/100ml]	Streptococchi [ufc/100ml]	Clorofilla [mg/l]	Gauss-Boaga Est	Gauss-Boaga Nord
Brescia	Sirmione	Cantarane	19	18	8,98	202	8	121	13	<2	2		1627887	5035855
		Lugana	19	18	8,98	206	8	122	13	<2	<2		1627200	5035677
		Galeazzi	19	18	8,97	202	8	118	8	<2	<2		1626118	5036898
		Gennari	19	18	8,99	205	9	116	13	<2	9	3,4	1626774	5039634
		Staffalo	20	19	8,93	205	9	117	13	2	17		1625036	5039723
		Garden	20	19	8,92	210	8	111	1609	49	2		1625545	5038298
	Desenzano	Brema	20	19	8,99	205	8	109	17	5	2		1624973	5036822
		S.francesco	20	19	8,97	182	8	112	49	11	2		1624260	5036211
		Rivoltella	21	18	8,99	198	8	113	22	5	<2		1623191	5035435
		Spiaggia d'oro	21	18	8,98	202	8	112	23	2	2	3,5	1622084	5035689
		Desenzanino	22	18	8,86	203	8	115	5	<2	2		1620634	5036415
		Madonna della villa	21	18	8,99	203	8	113	23	8	<2		1620405	5037267
	Lonato	Punta del Vo'	22	18	8,9	206	8	118	17	2	2		1620188	5038501
	Padenghe	Lido	23	17	8,98	207	7	118	5	<2	2	2,8	1618763	5038629
		S.Giulia	23	17	8,99	205	7	118	2	<2	<2		1618598	5038858
		Porto	23	17	8,88	206	7	117	5	<2	<2		1618241	5039176
Rocchetta		23	17	8,89	208	8	116	2	2	2		1618458	5040092	
S.Cassiano		23	17	8,87	207	8	116	2	<2	4	1,4	1619336	5041046	
Trento	Riva	Miralago	24	14	8,4		6,2	104	10	2	0		1642373	5082607
		Sabbioni	23	14	8,4		6	105	7	1	1		1643799	5082567
		Pini	22	14	8,4		6	104	26	9	0		1643538	5082415
	Arco	Hotel Pier	20	13	8,5		6,1	106	3	0	0		1642995	5082725
		Marodi	24	13	8,4		5,2	108	6	1	0		1644815	5082010
	Nago-Torbole	Al Cor	22	14	8,4		5,6	105	2	0	0		1645288	5081372
		Conca d'oro	21	14	8,4		6	108	0	0	0		1645288	5081372
		Tempesta	21	13	8,4		6,2	107	0	0	0		1644382	5077771
Verona	Garda	Baia delle Sirene	20	23	8,4		4,5	118,3	0	0	1		1630432	5048376
		Punta S.Vigilio	20	23	8,5		4	119,1	0	0	1		1630903	5047841
		Scavaighe	21	23	8,4		4	118,9	10	1	0		1631920	5048529
		Europa Nord	21	24	8,4		4	117,1	40	5	8		1632875	5048376
		Europa Sud	21	24	8,4		4	118,3	0	1	6		1633129	5048058
		Volpara	21	23	8,4		4	119,2	0	1	1		1633193	5047600
	Bardolino	Camprggio Comunale	21	23	8,4		4	114,4	10	4	4		1634465	5044622
		Rivalunga nord	21	24	8,4		4	116,6	20	2	0		1633371	5047002
		Rivalunga centro	21	24	8,4		4	116,7	20	0	0		1633727	5046505
		Rivalunga sud	21	24	8,4		4	116,3	0	5	0		1633696	5045755
		Cipriani	21	23	8,4		4	115,6	10	1	1		1634720	5044062
		Palafitte	21	24	8,3		4	110,8	300	40	9		1634609	5043311
		Cisano sud	21	23	8,3		4	108,4	130	14	6		1634834	5042383
		S. Severo	21	23	8,4		4	116,8	10	3	1		1634656	5043095
		Valsorda	21	23	8,4		4	114,6	220	31	2		1634669	5043451



Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia

Dipartimento di Mantova
V.le Risorgimento, 43 – C.A.P. 46100
Mantova
U.O. Laboratorio Tel. 0376 –
4690.287 – Fax. 0376 – 4690.224

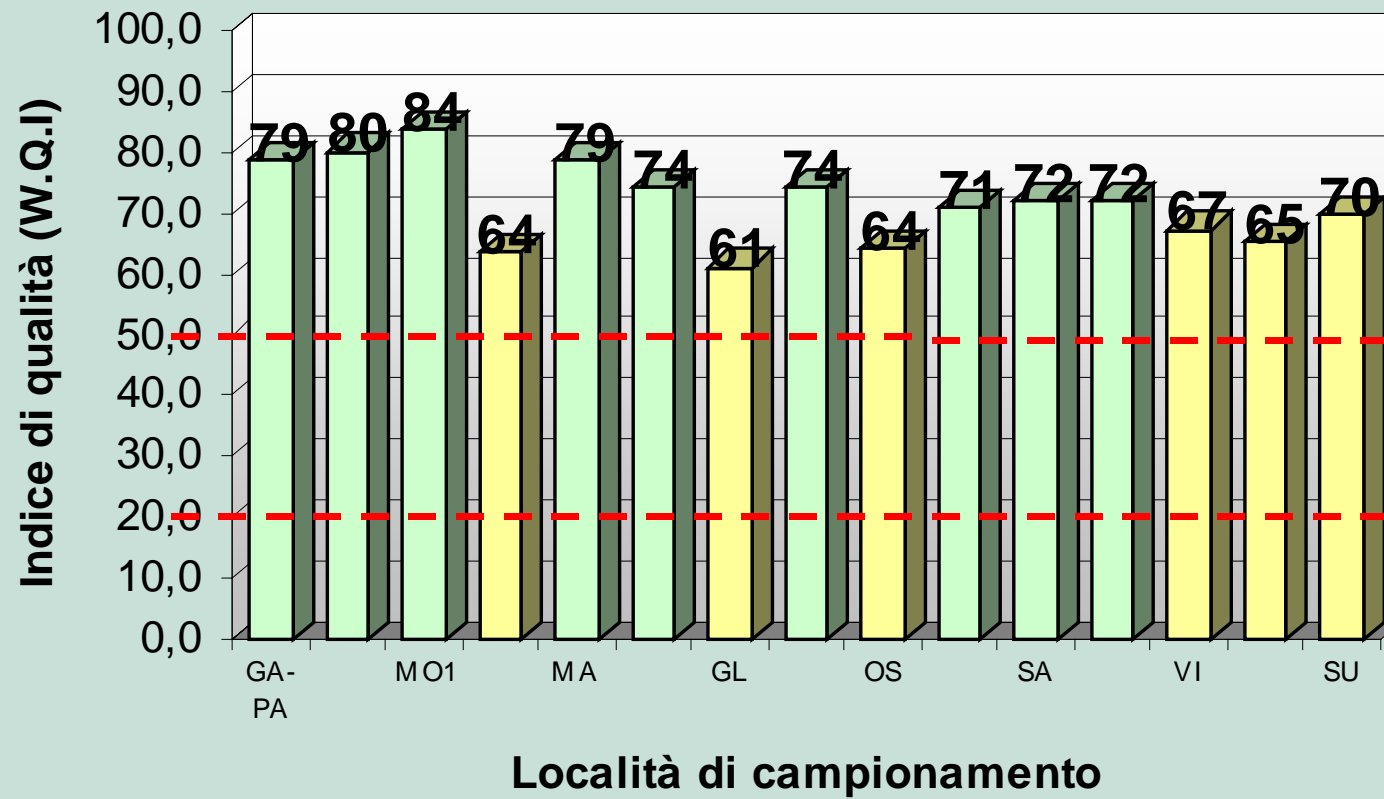
Stazione	As (ppb)	Cd (ppb)	Cr tot. (ppb)	Hg (ppb)	Ni (ppb)	Pb (ppb)	Cu (ppb)	Zn(ppb)
MO I	2	<0,5*	<2*	<0,1*	<2*	<2*	<5*	<10*
MO 2	2	<0,5*	<2*	<0,1*	<2*	<2*	<5*	24
MA	2	<0,5*	<2*	<0,1*	<2*	<2*	<5*	<10*
GO	<2*	<0,5*	<2*	<0,1*	<2*	<2*	<5*	<10*
GL	2	<0,5*	<2*	<0,1*	<2*	<2*	<5*	<10*
RO	2	<0,5*	<2*	<0,1*	<2*	<2*	<5*	<10*
OS	2	<0,5*	<2*	<0,1*	<2*	<2*	<5*	<10*
BU	2	<0,5*	<2*	<0,1*	<2*	<2*	<5*	<10*
SA	2	<0,5*	<2*	<0,1*	<2*	<2*	<5*	<10*
AL	2	<0,5*	<2*	<0,1*	<2*	<2*	<5*	<10*
VI	2	<0,5*	<2*	<0,1*	<2*	<2*	<5*	<10*
BA	3	<0,5*	<2*	<0,1*	<2*	<2*	<5*	<10*
SU	3	<0,5*	<2*	<0,1*	<2*	<2*	<5*	<10*

* Limite di rilevabilità analitica

U.O.
LABORATORI
O

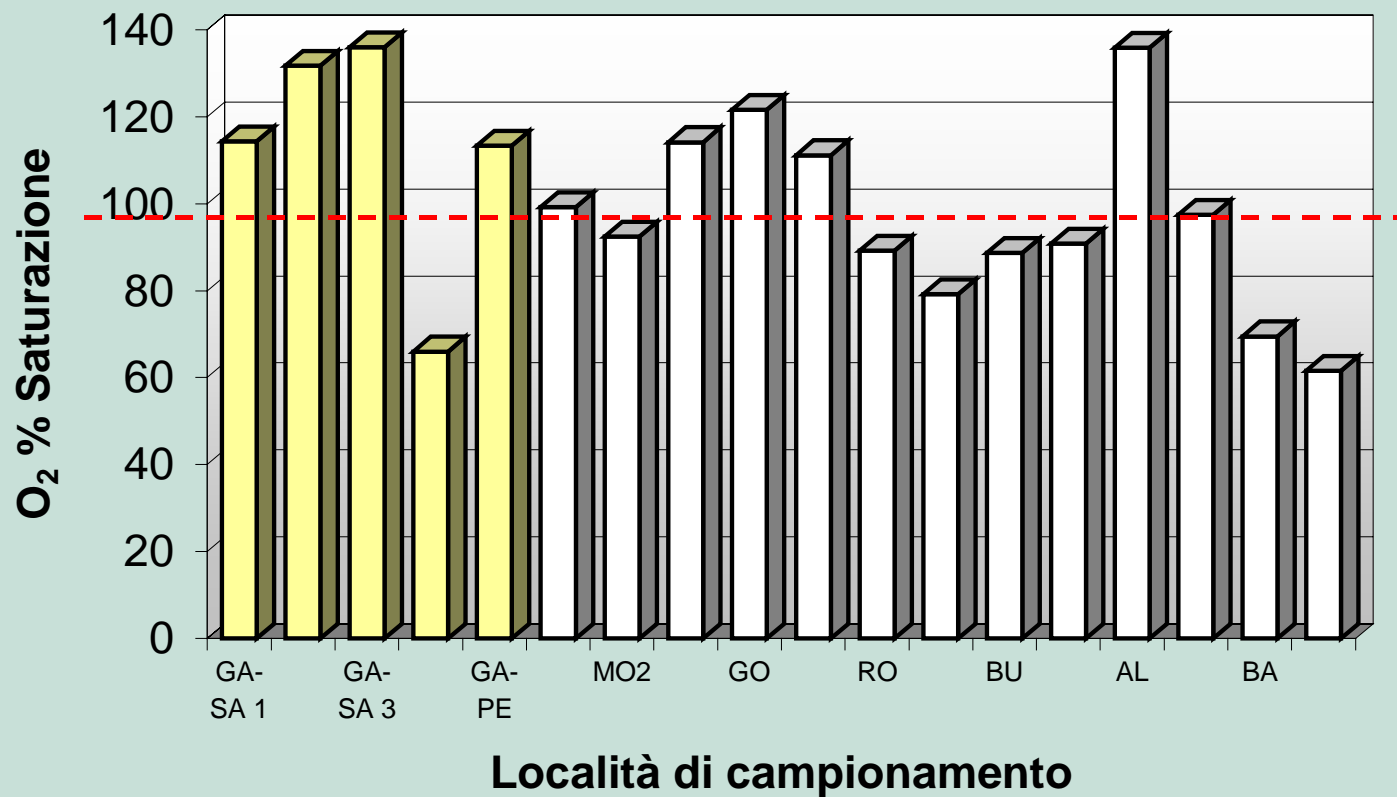
(Dr.L.Fusari)

PROGETTO MINCIO analisi acque (09/05/2007) Indici di Qualità



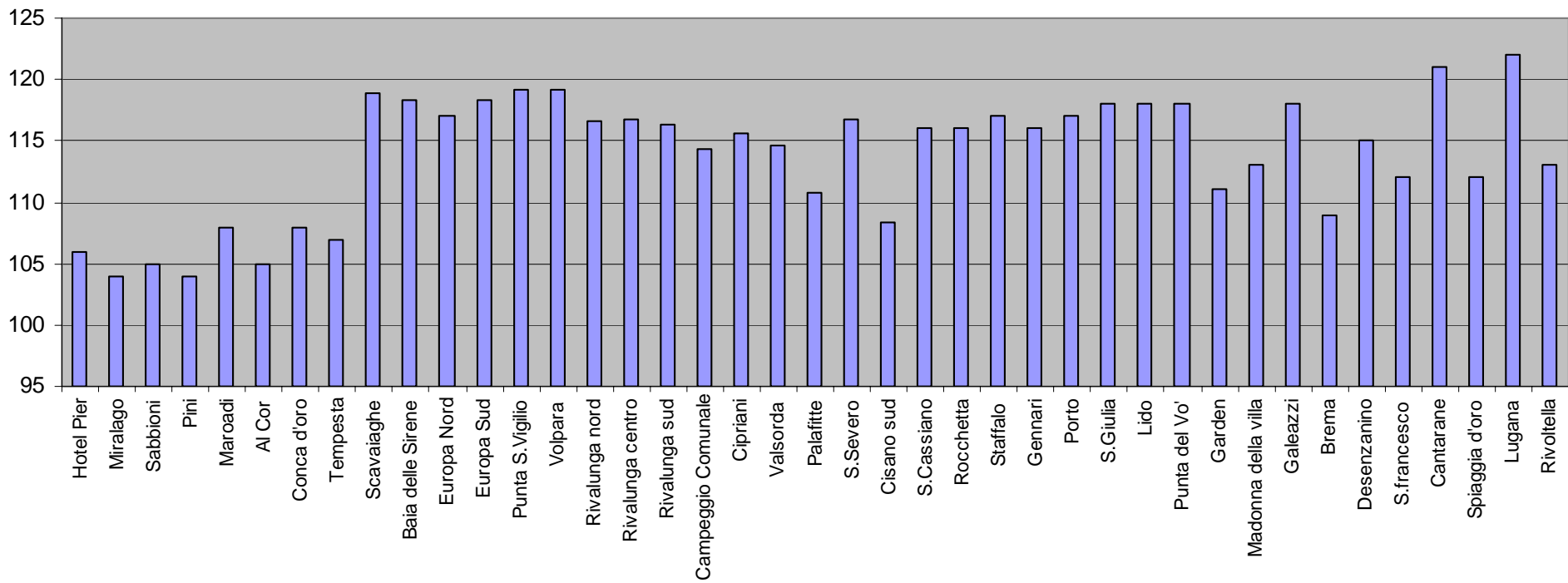
PROGETTO MINCIO analisi acque (09/05/2007)

Ossigeno Disciolto (% saturazione)



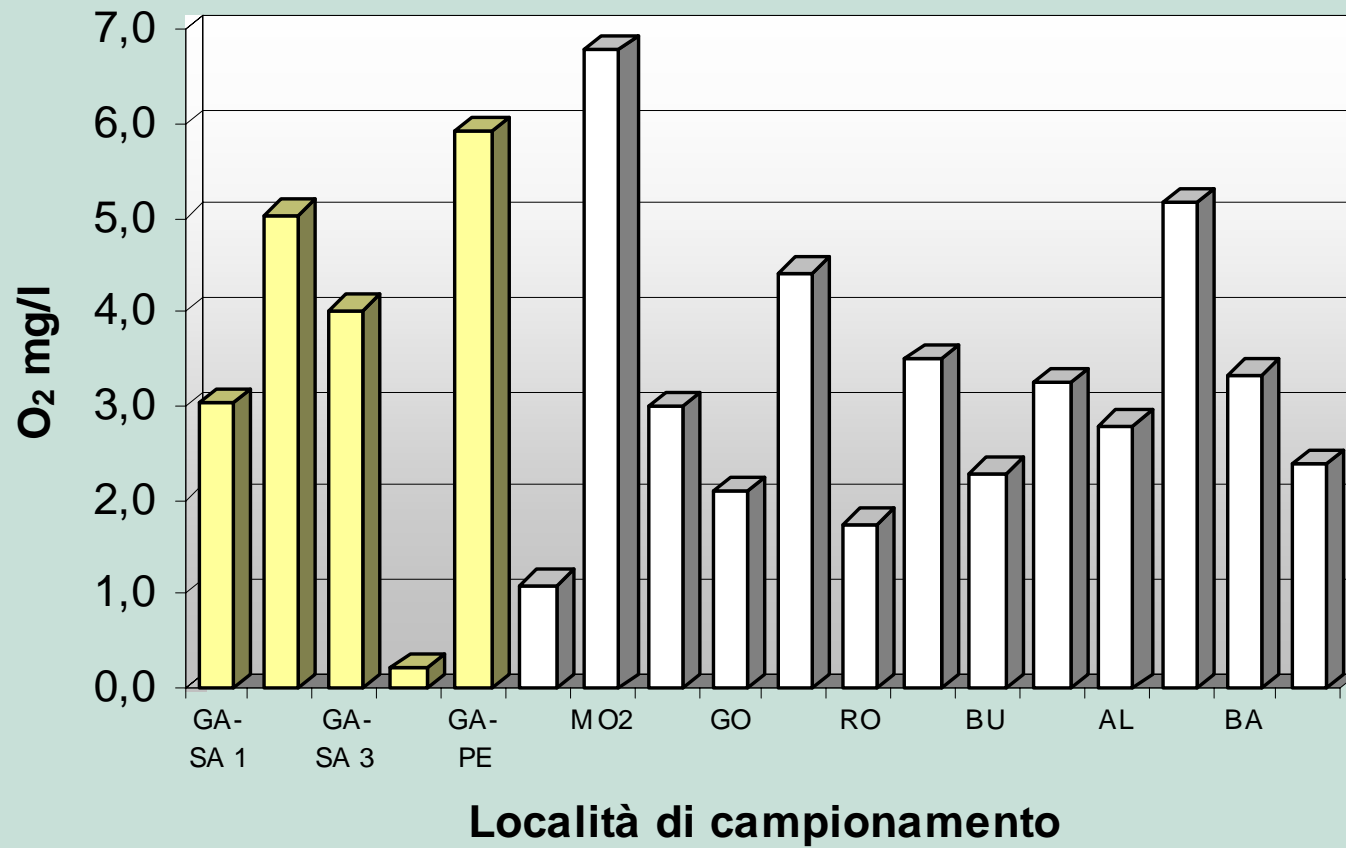
[%]

Saturazione di ossigeno



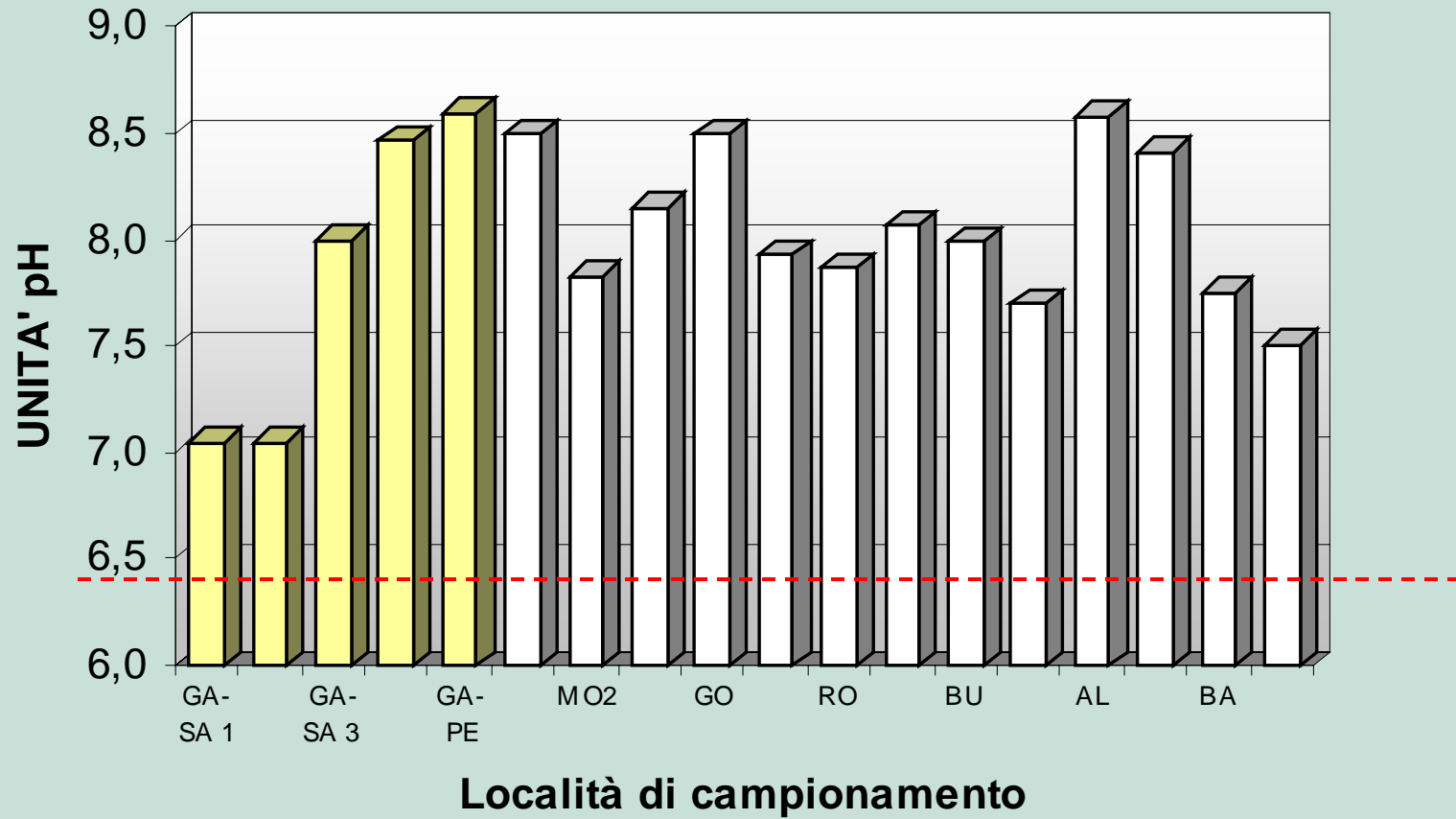
PROGETTO MINCIO analisi acque (09/05/2007)

B.O.D. 5

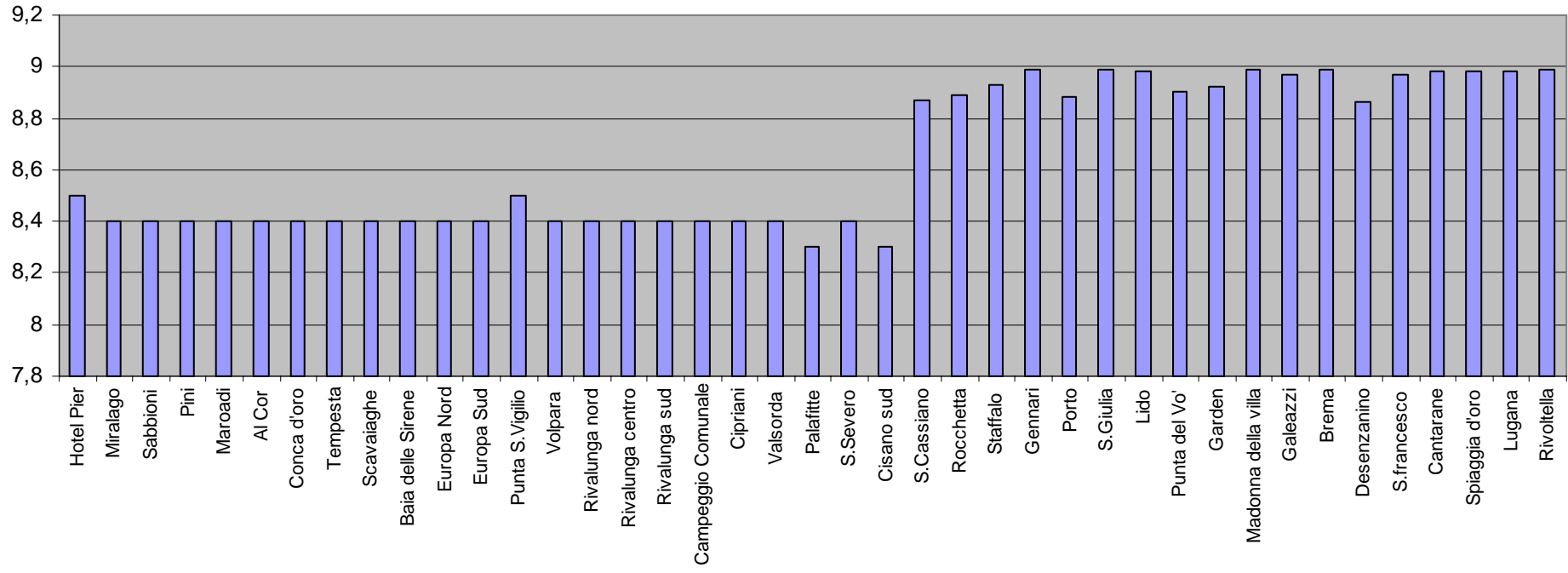


PROGETTO MINCIO analisi acque (09/05/2007)

pH

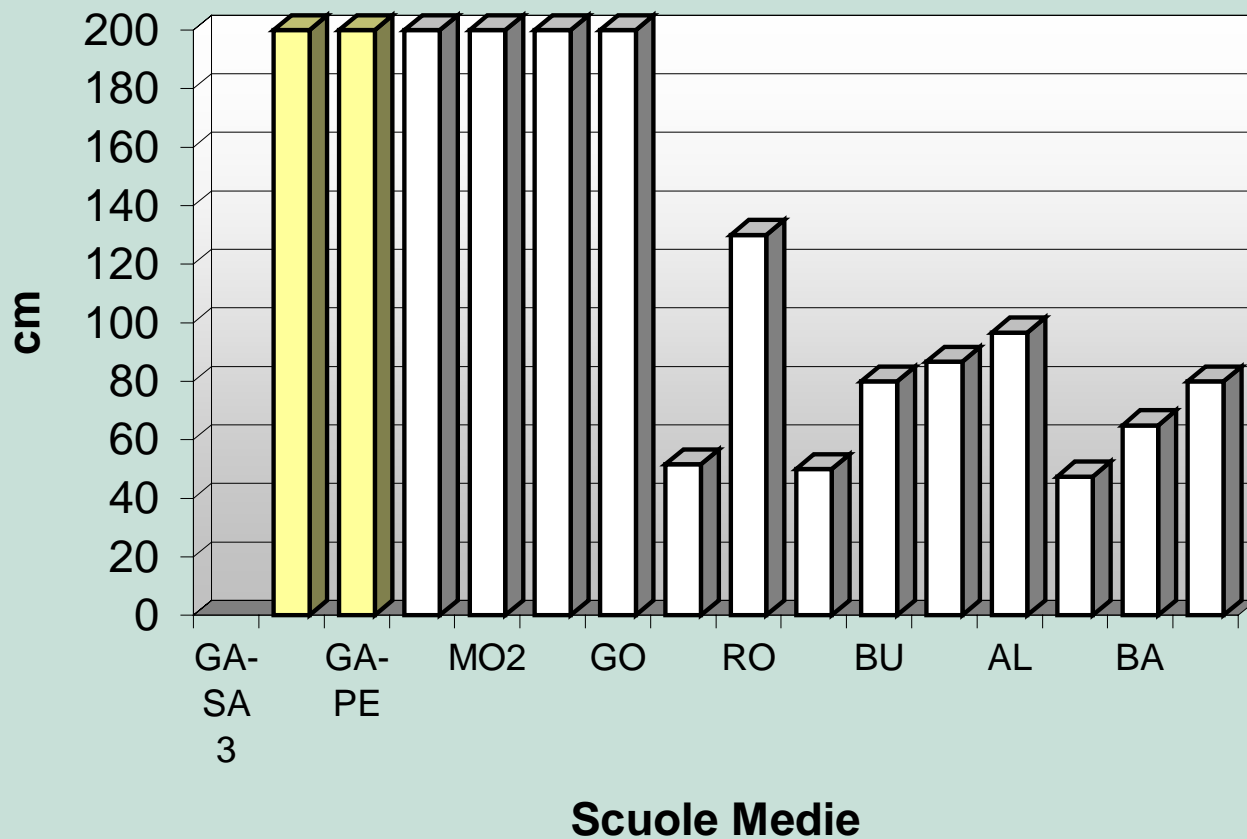


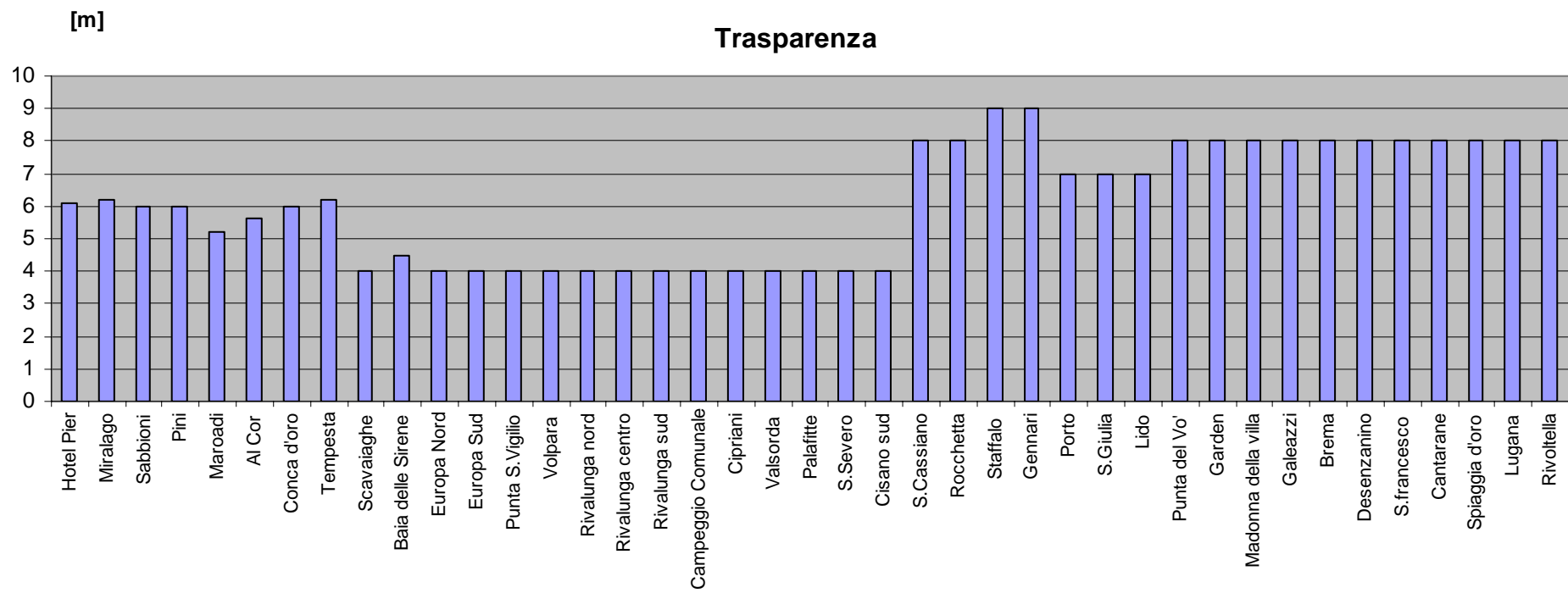
pH



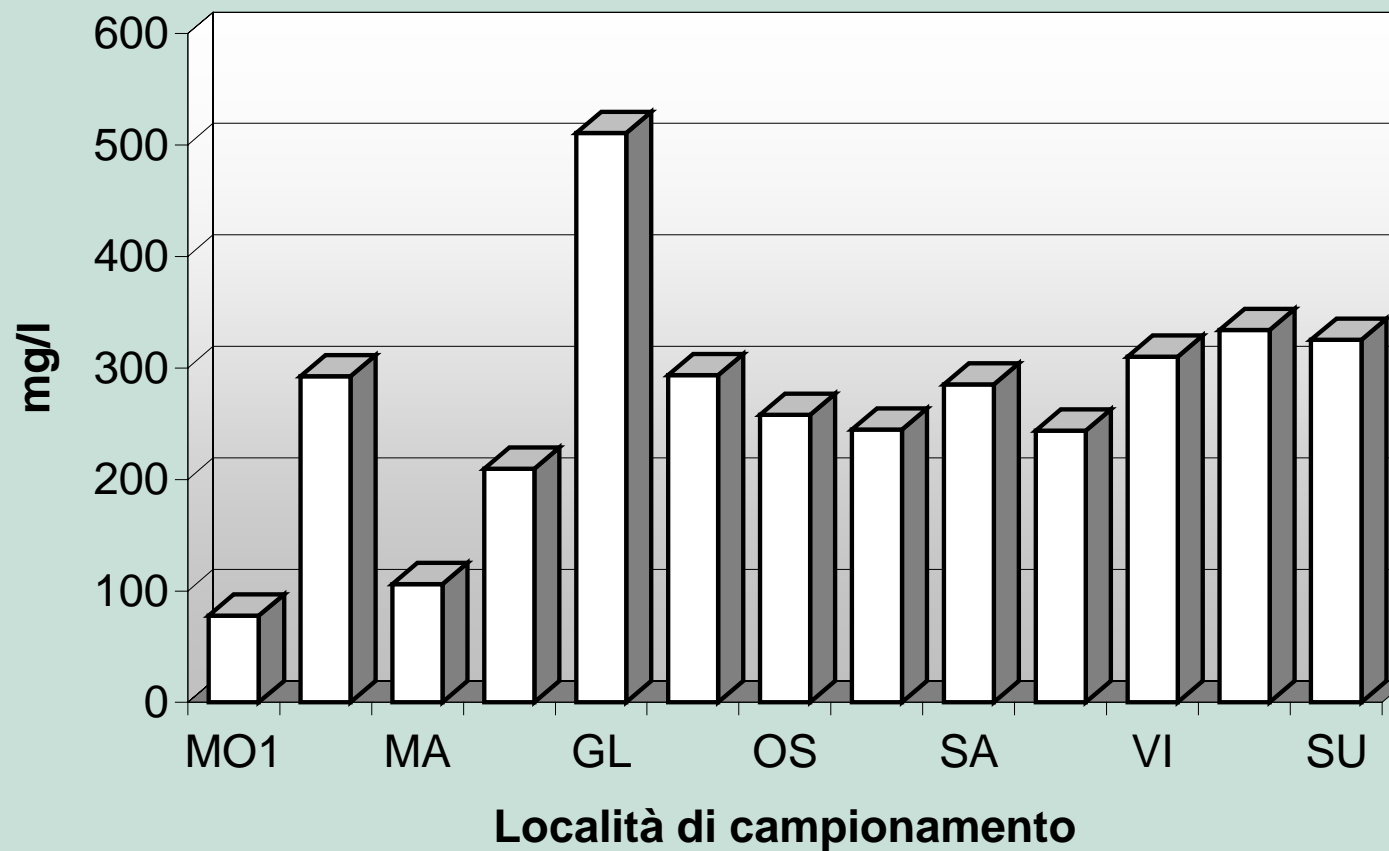
PROGETTO MINCIO analisi acque (09/05/2007)

Torbidità (Trasparenza)



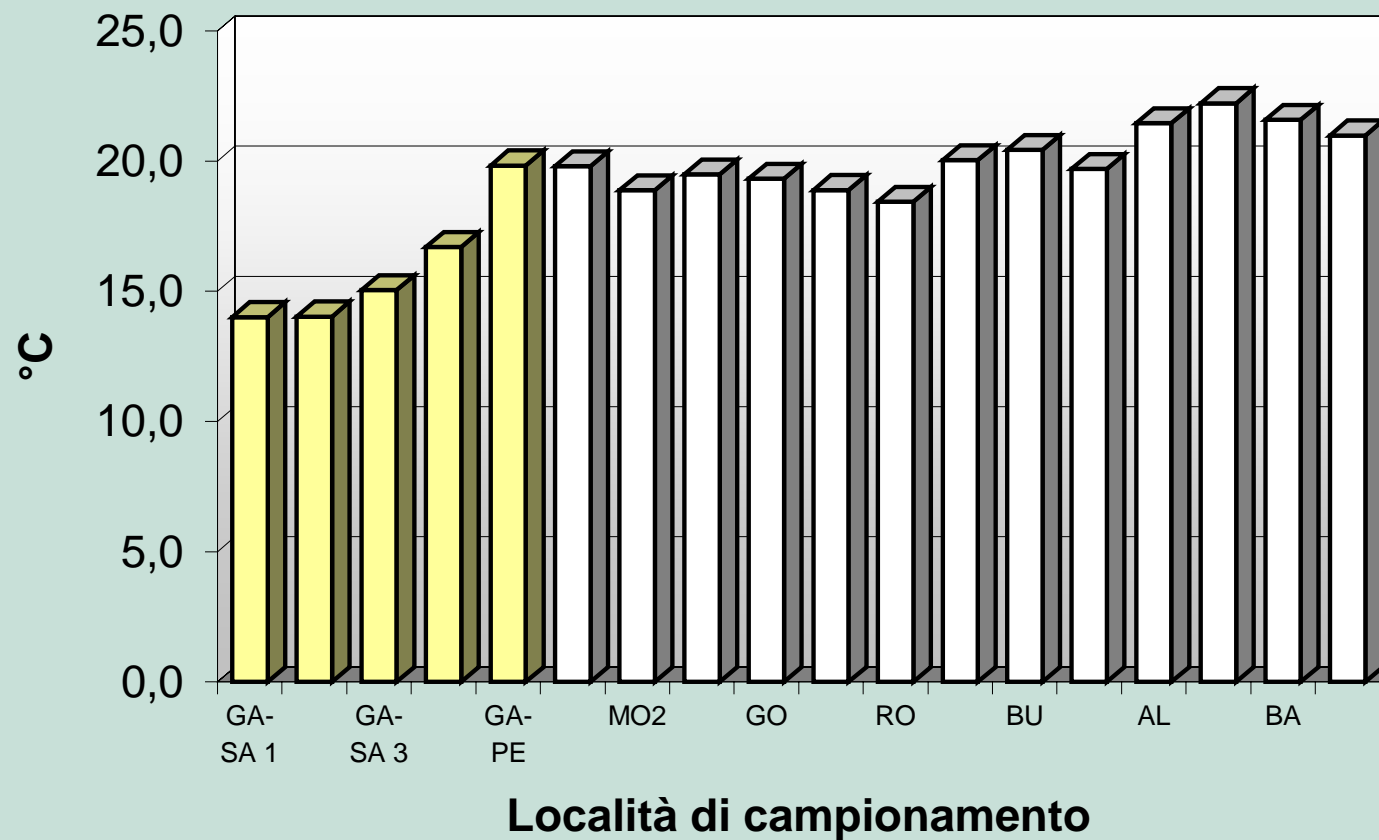


PROGETTO MINCIO analisi acque (09/05/2007)
Solidi Totali



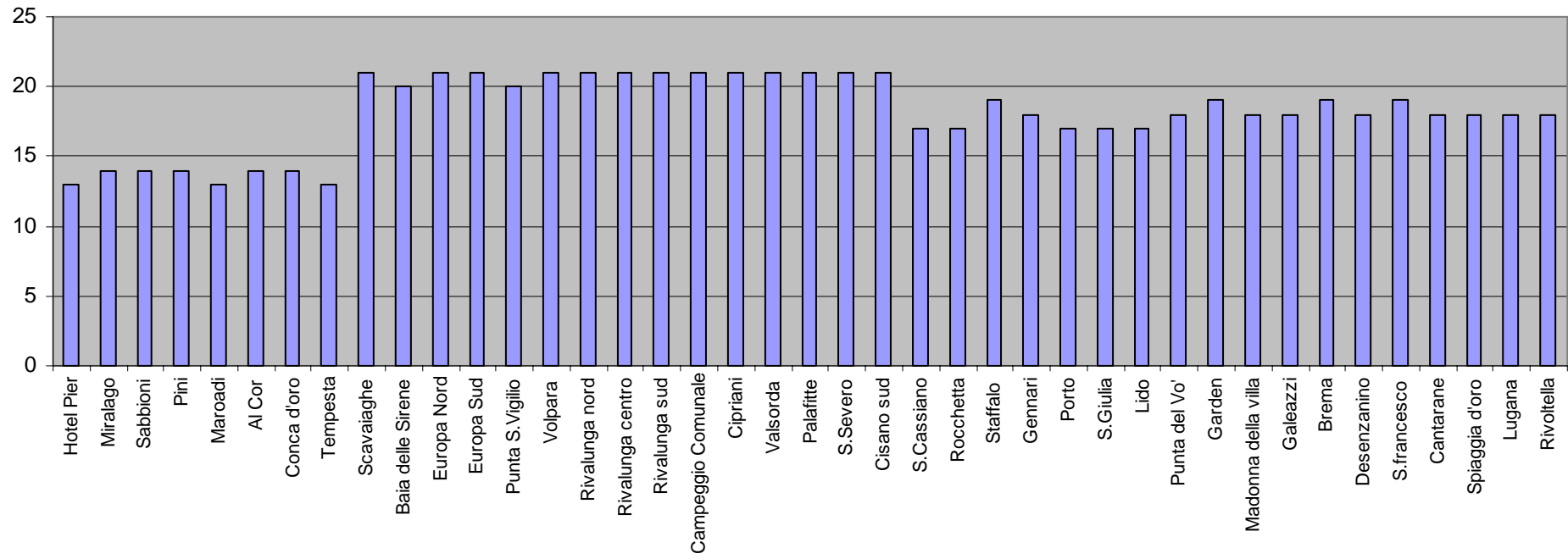
PROGETTO MINCIO analisi acque (19/05/2004)

TEMPERATURA della STAZIONE

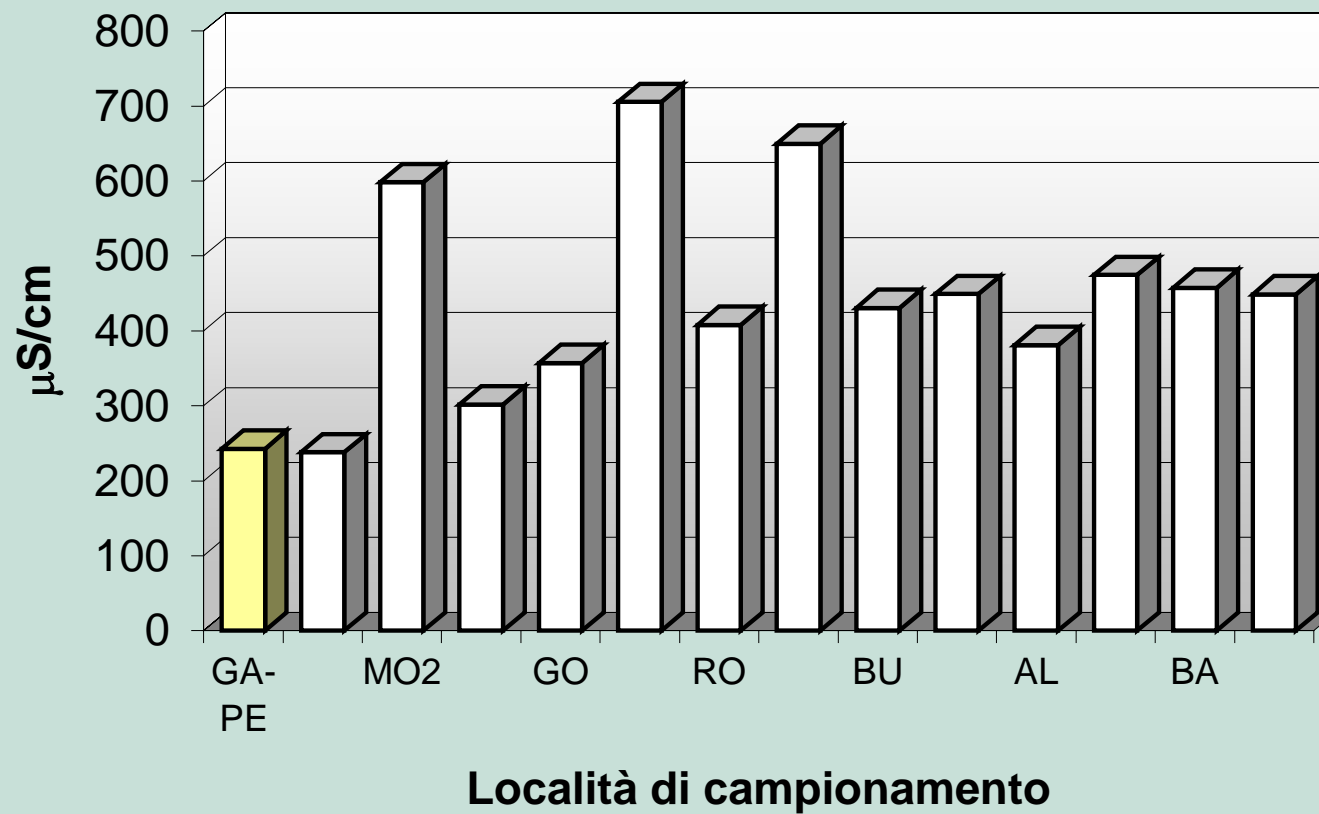


[°C]

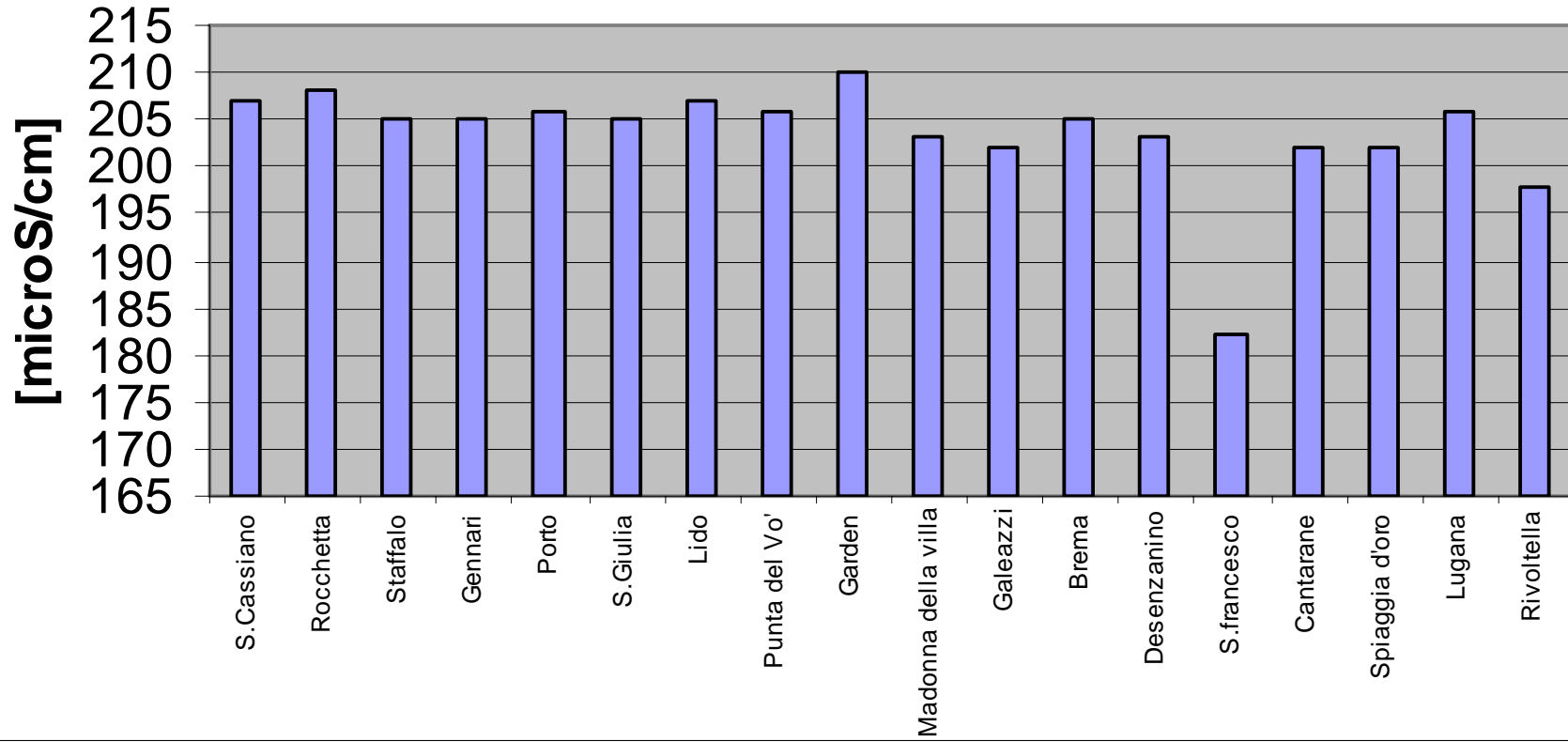
Temperatura dell'acqua



PROGETTO MINCIO analisi acque (19/05/2007)
Conducibilità a 20°C

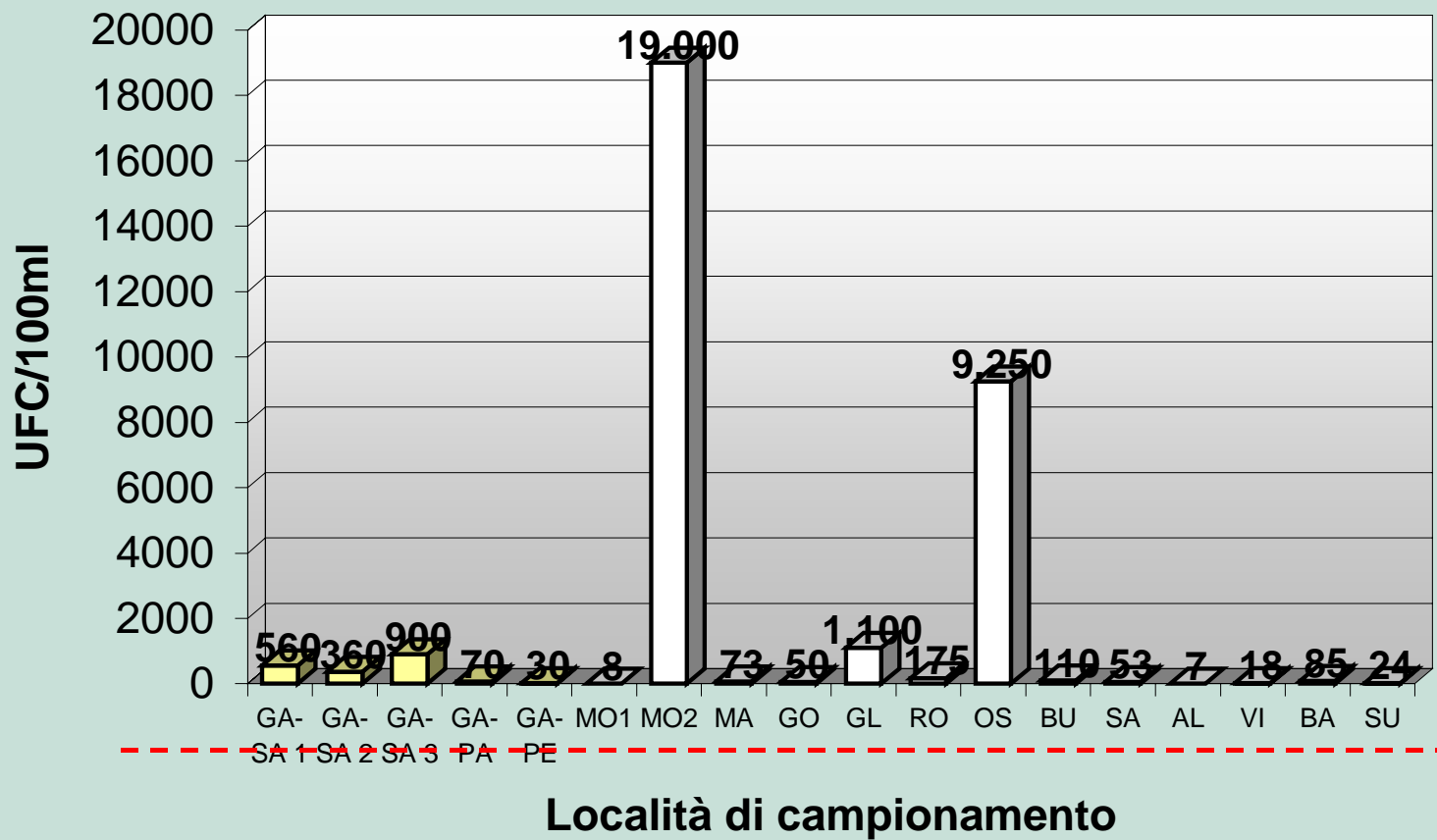


Conducibilità



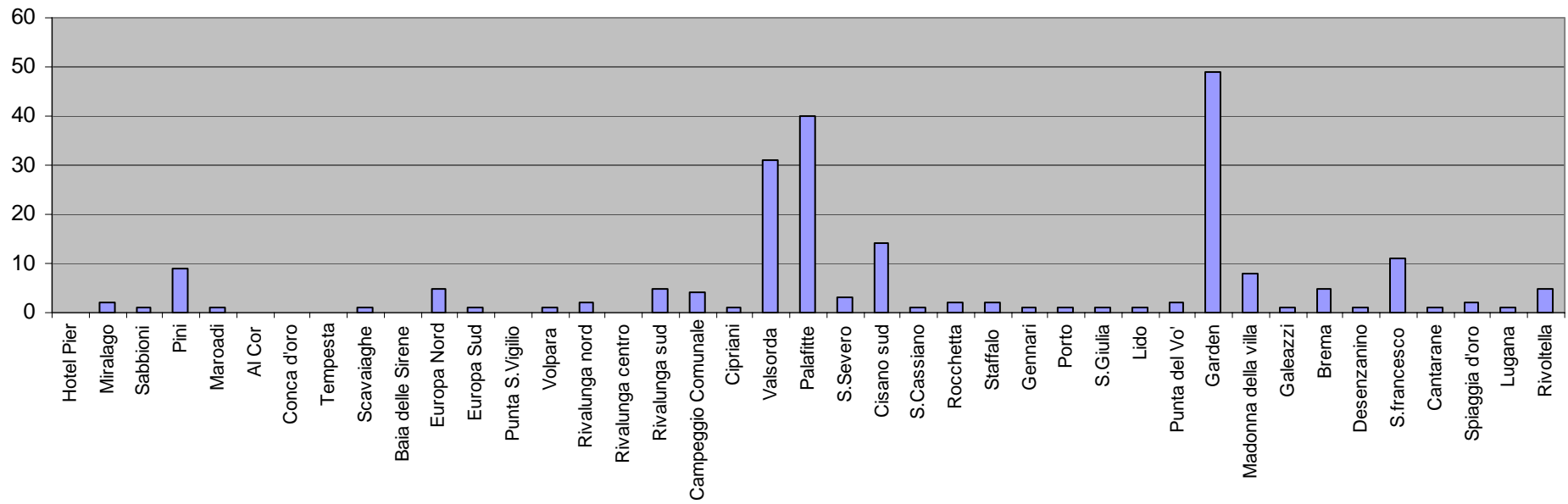
PROGETTO MINCIO analisi acque (09/05/2007)

Coli Fecali



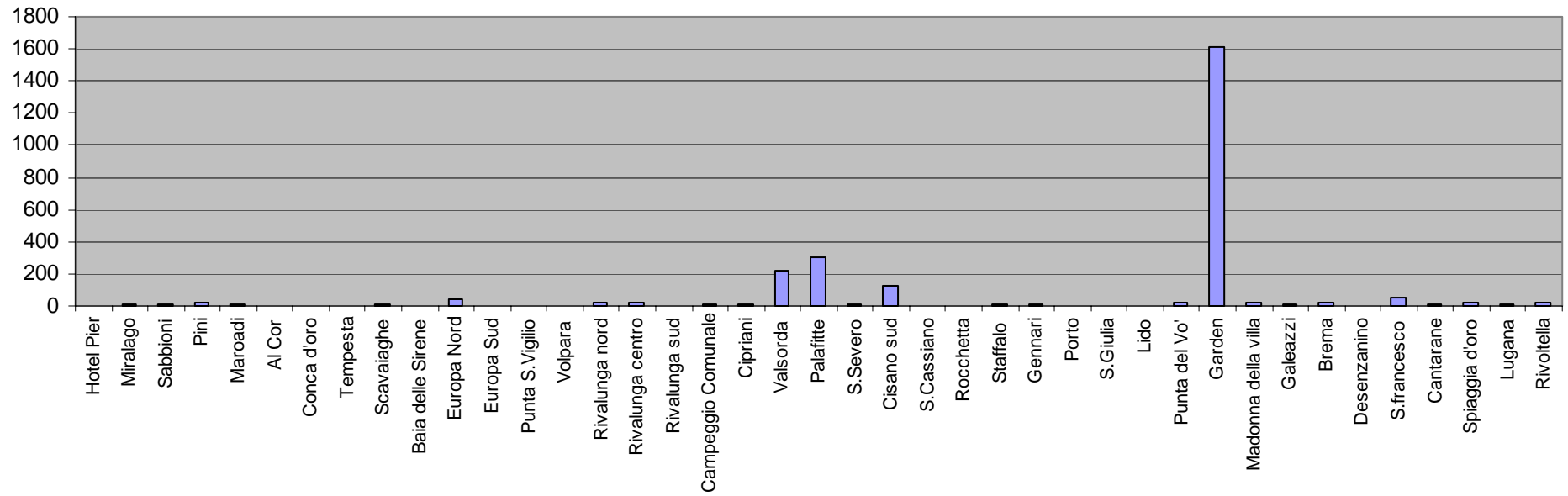
[c.f.u./100ml]

Coliformi fecali



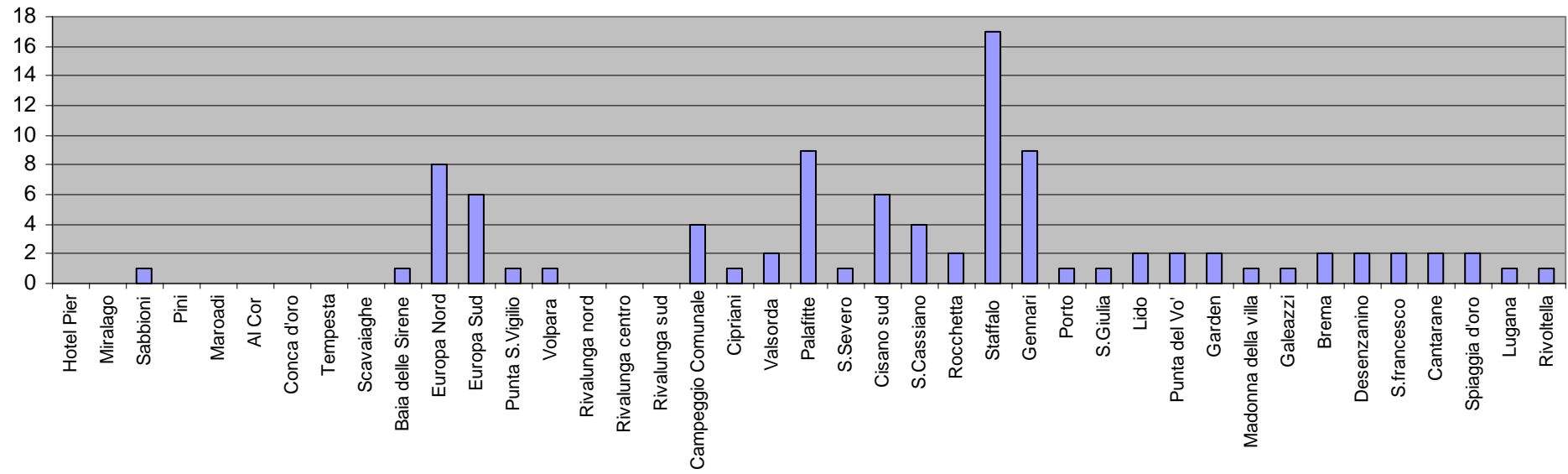
[c.f.u./100ml]

Coliformi totali

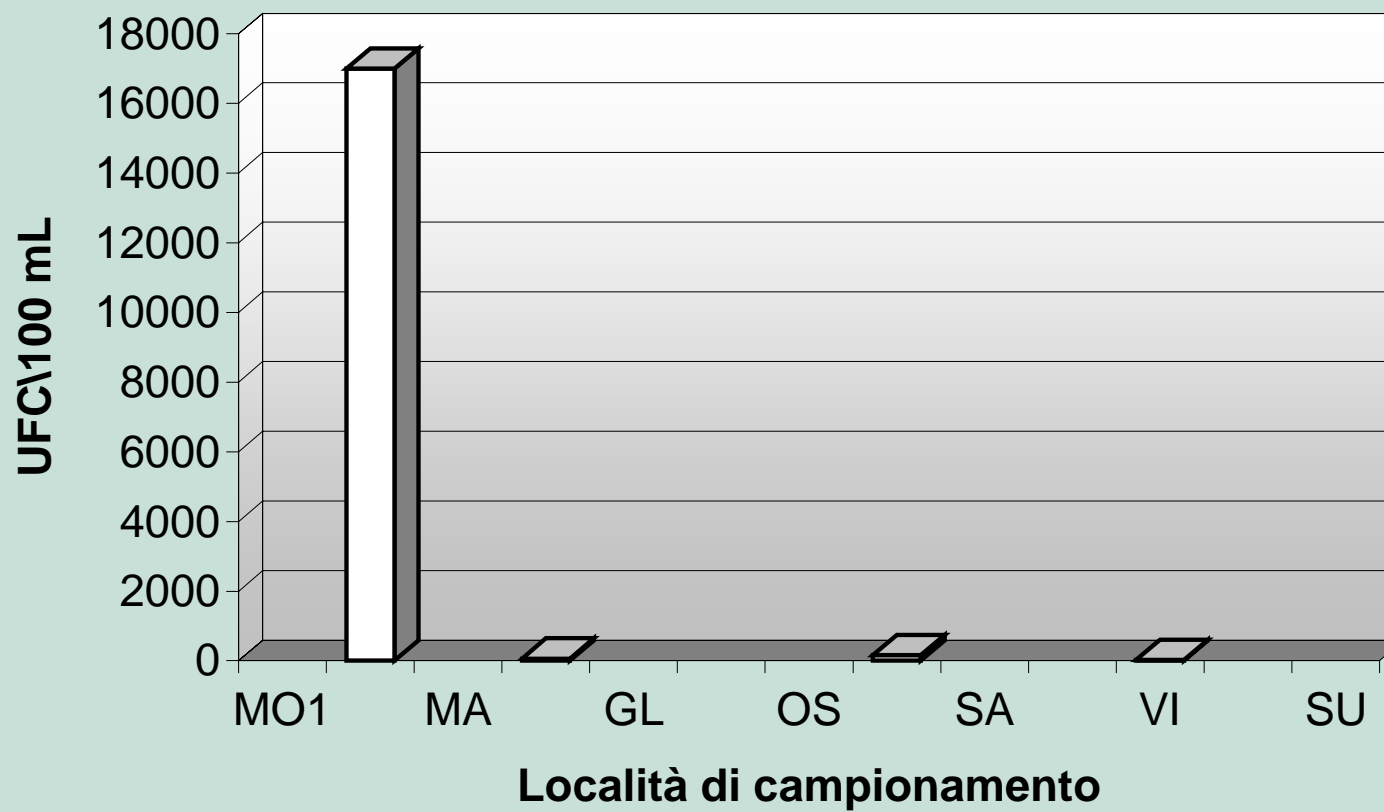


[c.f.u/100ml]

Streptococchi fecali

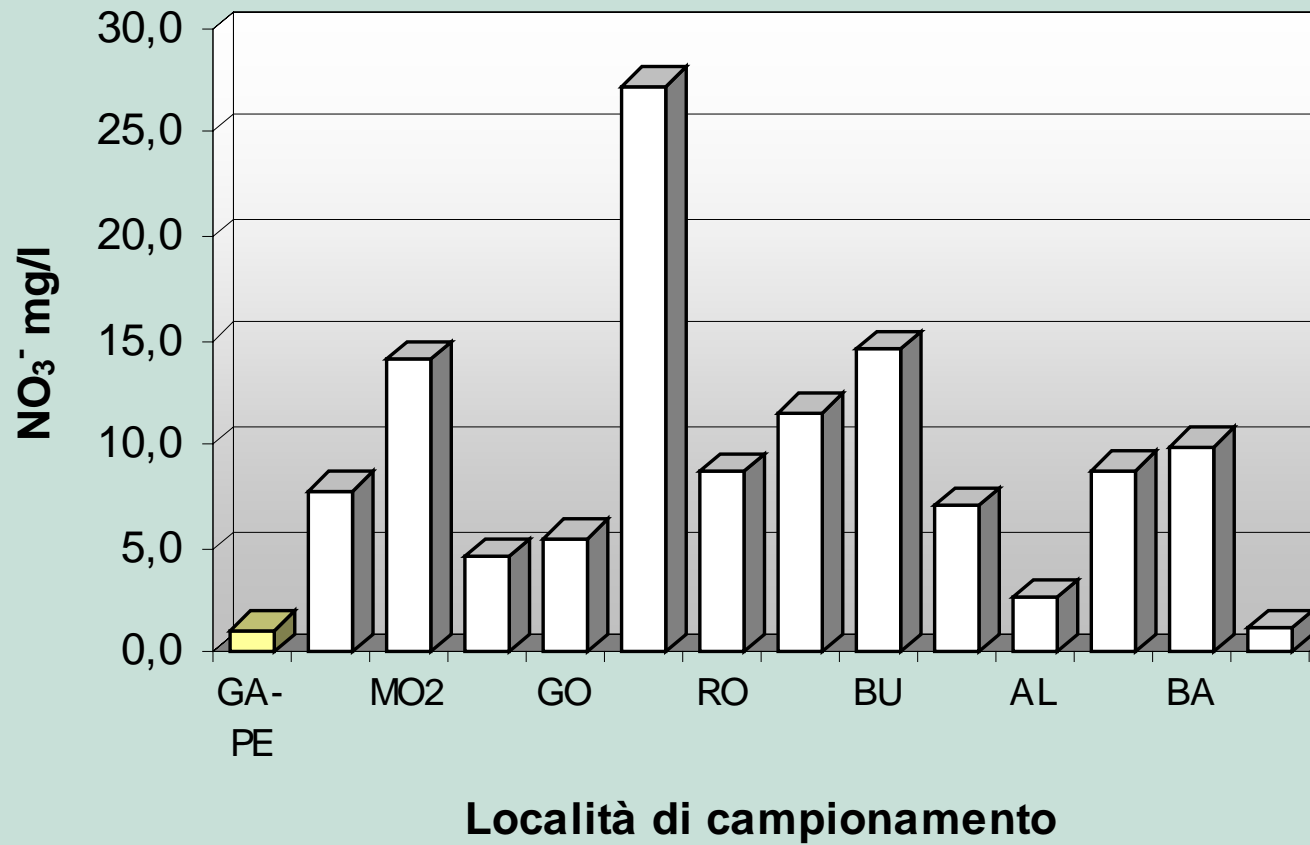


PROGETTO MINCIO analisi acque (19/05/2007)
Escherichia coli UFC/100 mL



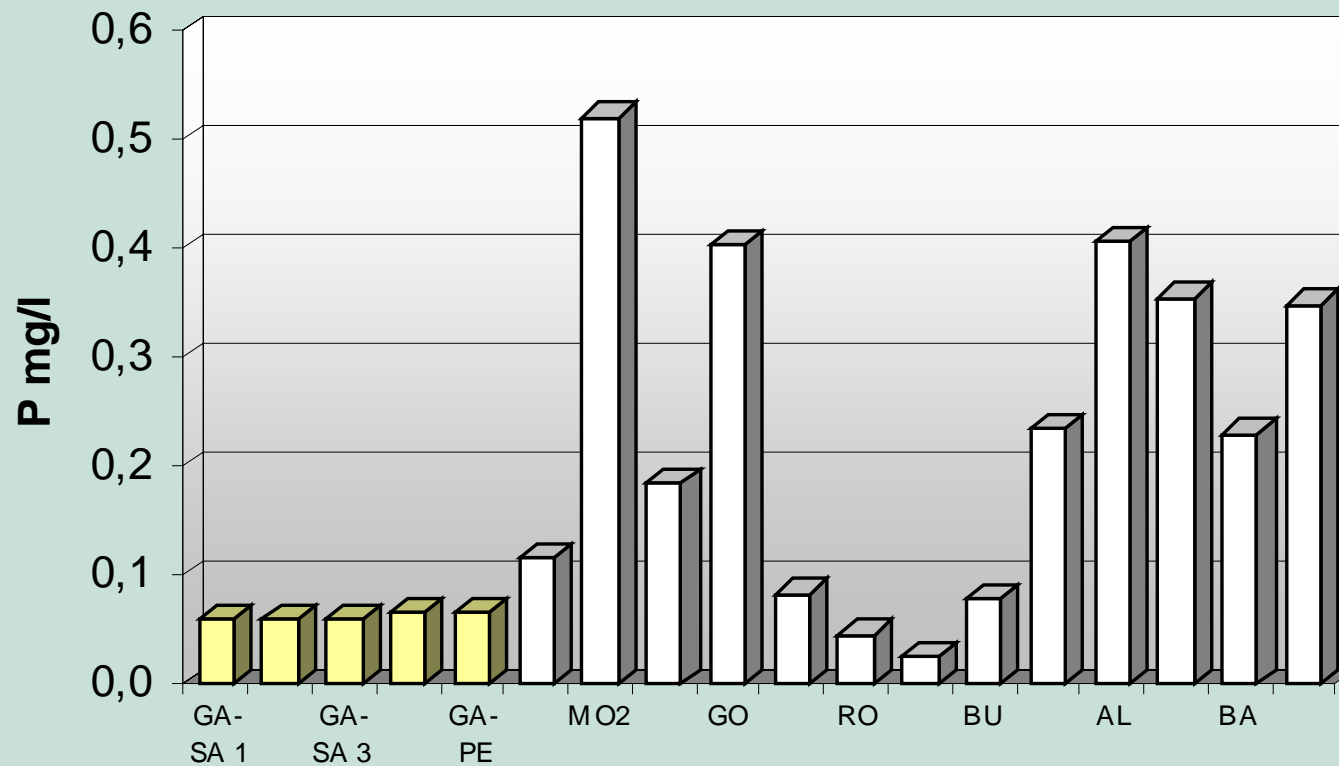
PROGETTO MINCIO analisi acque (09/05/2007)

Nitrati



PROGETTO MINCIO analisi acque (09/05/2007)

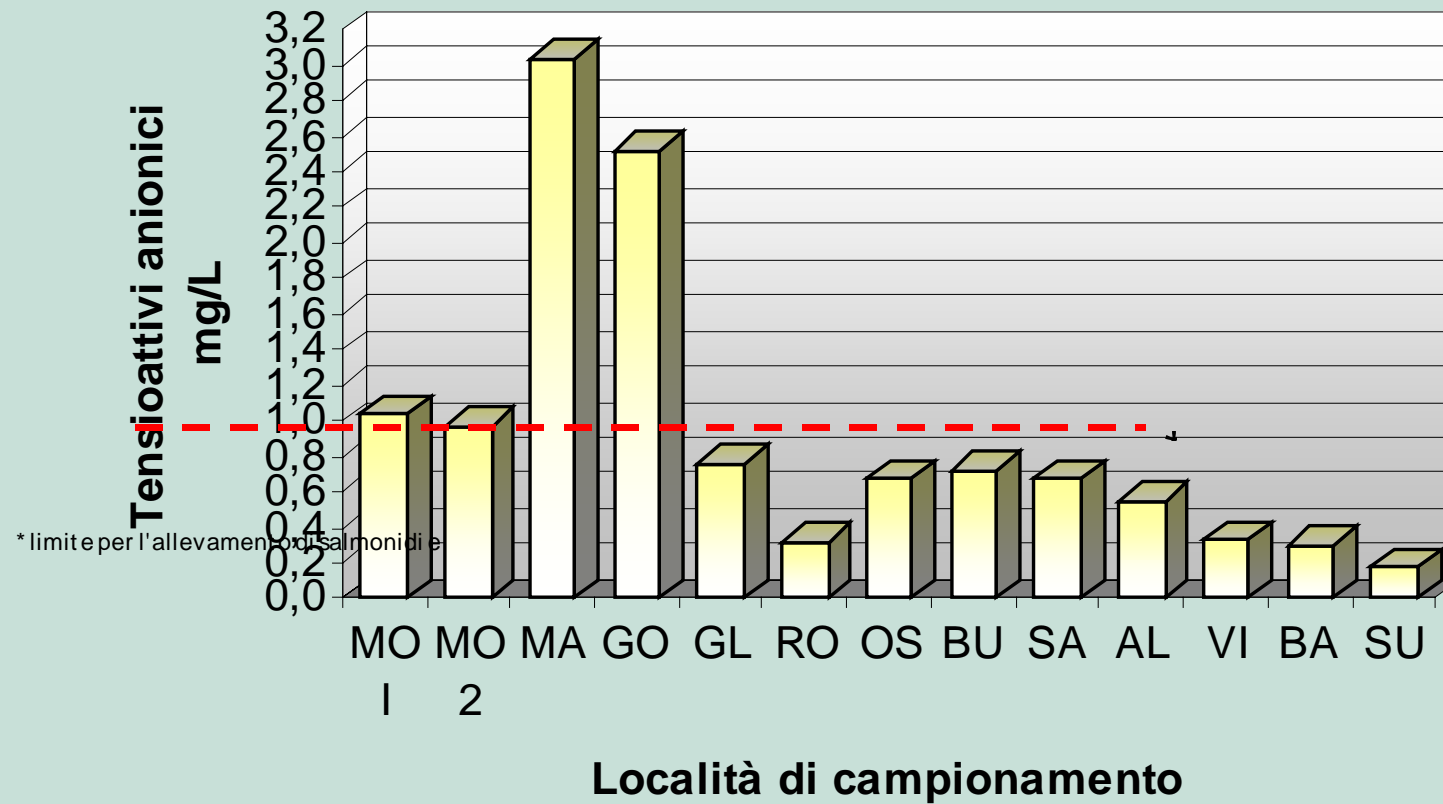
Fosforo totale (P)



Località di campionamento

PROGETTO MINCIO analisi acque (19/05/2007)

Tensioattivi anionici (mg/L)



Progetto Macroinvertebrati 2007

CODICE	CORSO D'ACQUA	LOCALITA'	DATA	TOTALE U.S.	VALORE di IBE	CLASSE QUALITA' I.B.E	CLASSE QUALITA' XYLANDER
Sar1	Sarca	Curva Dana	9-05-07		8	II	
Sar2	Sarca	Cretaccio	9-05-07		7	III	
Sar3	Sarca	Centrale Brossera	9-05-07		6	III	
Mi1	Mincio	Monzambano	25-05-07	16	8-7	II-III	II
Mi2	Mincio	Massimbona	3-04-07	22	10	I	I-II
Mi3	Mincio	Goito	16-04-07	20	8-9	II	I-II
Mi4	Mincio	Sacca	31-03-07	20	20	II-I	I-II
Mi5	Mincio	Rivalta	25-05-07	11	6-5	III-IV	III
RedS	Redone sup.	Monzambano	26-04-07	17	8	II	I-II
ReM	Re	Marmirolo	27-04-07	17	9	II	I-II
Pa	Parcarello	Bosco Fontana	12-04-07	23	9	II	I-II
RF	Rio Freddo	Corte Cantelma	3-05-07	17	8	II	I-II
Sg	Sgarzabella	Bosco Fontana	17-05-07	22	9	II	I-II
ReS	Re di Soave	Corte Belvedere	12-05-07	8	5	IV	III
RC	Rio Corniano	Loc. Paradiso	18-04-07	8	5	IV	III-IV
Os	Osone	Castellucchio	6-06-07	8	5	IV	III
SM1	Ser.Marchionale	Gozzolina	6-04-07	13	6	III	II
SM2	Ser.Marchionale	S.Vigilio	2-04-07	13	5	IV	III
SM3	Ser.Marchionale	S.Vigilio	2-04-07	4	6	V	III-IV
FG1	Fosso Gerra	S.Vigilio	6-04-07	9	5	IV	II-III
FG2	Fosso Gerra	S.Vigilio	2-04-07	10	4-5	IV	II-III
Bar	Barbassola	Barbassolo	28-04-07	3	2	V	IV

SCUOLA	CLASSI	DOCENTI	STAZIONE
Liceo A. Maffei Riva del Garda	3BS (4) – 4AL (3)	Battocchi P. – Tomasi R.	Sar1
Liceo A. Maffei Riva del Garda	3BS (4) – 4AL (3)	Battocchi P. – Tomasi R.	Sar2
Liceo A. Maffei Riva del Garda	3BS (4) – 4AL (3)	Battocchi P. – Tomasi R.	Sarr3
SM Monzambano	2C (21)	Bin D.-Ordonselli V.-Codurri M.	Mi1
SM Goito	2A (27)	Rovatti A.- Codurri	Mi2
SM Goito	2C (23)	Rovatti A.- Codurri	Mi3
SM Goito	2D (25)	Scapinelli R.- Codurri	Mi4
ITIS Fermi-SM Curtatone	3LT (29) - 2A (26)	Bertoi-Baraldi-Lotti-Galeotti-Martignoni	Mi5
SM Monzambano	2A (20)	Cadore M.-Ordonselli V..-Codurri	RedS
IPSIA Vinci-SM Curtatone	3CB (15)-	Pigari-Pezzini-Dessi-Acerbi	ReM
SM Sacchi Mn	2A (19)	Bongiovanni M.L-Fiorini L..-Codurri	Pa
SM Alberti Mn	2C (19)	Sartori E.-Rossi L.-Codurri	RF
SM Sacchi Mn	2C (23)	Vaglio Loro--Codurri	Sg
SM Alberti Mn	2B (17)	Donini L.-Grassi L.- Codurri	ReS
SM Alberti Mn	2A (20)	Mavilla L-Mengani K.-Codurri	RC
		Codurri	SM1
IPSIA Vincni Mn	5CB (4)	Pigari M-Codurri	SM2
IPSIA Vincni Mn	5CB (4)	Pigari M-Codurri	SM3
		Codurri	FG1
IPSIA Vincni Mn	5CB (4)	Pigari M-Codurri	FG2
SM Castellucchio	1A (21) – 1B (20)	Barini-Monicelli-Natali-Ferrari-Codurri	Os
SM Roncoferraro	2B (17)	Zerbinati R.-Valenza S.-Codurri	Bar

Protocollo di intenti per attività di educazione ambientale sul territorio del bacino Sarca-Garda-Mincio.



Premessa

Il bacino idrografico Sarca-Garda-Mincio è suddiviso amministrativamente in diverse realtà che hanno sviluppato autonomi percorsi di educazione ambientale adattandoli al proprio contesto territoriale. Vi è però un elemento (l'acqua) che fisicamente scavalca ogni invisibile confine segnato sulla cartografia e unisce i territori del Sarca, del Garda e del Mincio. Acqua che da energia, possibilità di svago, entra negli acquedotti irriga la campagna, ma soprattutto acqua che sostiene un unico, complesso ecosistema in cui è essenziale che sia di buona qualità. Vi è inoltre la necessità di incrementare la responsabilità ambientale attraverso azioni concrete che dimostrino sia la fragilità che le potenzialità del bacino idrografico Sarca-Garda-Mincio.

Considerata la convergenza di finalità in ambito educativo, nell'ottica di una più proficua ed allargata fruizione dello stesso patrimonio e ritenuto che le iniziative che verranno messe in atto mediante la collaborazione avranno una positiva ricaduta sul sistema scolastico, contribuendo al consolidamento di esperienze di "buone pratiche" efficaci, documentate, organiche e disseminabili,

- Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente-Settore Informazione e Qualità dell'Ambiente della Provincia Autonoma di Trento (APPA-Trento), rappresentato dal dirigente del Settore Informazione e Qualità dell'Ambiente, dott. Paolo Fedel;
- ARPAV Veneto – Dipartimento Provinciale di Verona, rappresentata dal Direttore Ing. G. Cunego;
- Centro Rilevamento Ambientale- Sirmione, Brescia (CRA), rappresentato dal Sindaco del Comune di Sirmione Ferrari Maurizio;
- Comunità del Garda, rappresentata dal Presidente Sen.prof. Aventino Frau;
- CNR-IREA "Stazione sperimentale Eugenio Zilioli"- Sirmione, Brescia, rappresentato dall'ing. Claudia Giardino;
- Labter- CREA di Mantova rappresentato dal prof. Massimo Codurri.

CONVENGONO DI

- Porre in essere iniziative congiunte nel settore della educazione ambientale che coinvolgano soprattutto scuole di ogni ordine e grado, ma anche l'intera popolazione.

- Procedere, nella prima fase operativa del presente protocollo di intesa, a realizzare le seguenti attività di collaborazione:
 1. Coordinamento e sincronizzazione di giornate di attività di monitoraggio della qualità dell'acqua, nel periodo da aprile a maggio 2007, di fiumi e laghi del proprio territorio, per mezzo di parametri chimici, fisici e biologici.

 2. Libera distribuzione, diffusione e pubblicazione dei dati rilevati dopo le opportune verifiche.

 3. Valutazione congiunta dei risultati delle iniziative attivate per la rimodulazione delle medesime.

 4. Sviluppo del rapporto di collaborazione, inaugurato con il presente accordo, sia con la proposizione di nuove iniziative che con il coinvolgimento di altri soggetti - pubblici e privati - interessati alla educazione ambientale.

 5. Dare la massima diffusione del presente protocollo e delle iniziative che saranno realizzate sulla base dello stesso.

Ogni soggetto firmatario del presente protocollo di intesa aderirà alle iniziative con proprie risorse umane, finanziarie e tecniche, ed in forma del tutto autonoma.

**Ente e
Legale rappresentante**

Luogo e data

Timbro e firma

APPA Trento-SIQA
dott. Paolo Fedel

.....

.....

ARPAV
ing. G. Cuneo

.....

.....

CRA-Sirmione
geom. Ferrari Maurizio

.....

.....

Comunità del Garda
Sen. prof. Aventino Frau

.....

.....

“Stazione sperimentale
Eugenio Zilioli”CNR-IREA
ing. Claudia Giardino

.....

.....

Labter-CREA Mantova
prof. Massimo Codurri

.....

.....