



BIODIVERSITÀ



Laghi Alpini e cambiamenti climatici

Strumenti sostenibili per la gestione dei laghi nello Spazio Alpino

SILMAS project

A. Maffiotti, L. Borasi
Arpa Piemonte



Workshop di progettazione partecipata Avigliana 13 giugno 2011



BIODIVERSITÀ



SILMAS Project

Sustainable Instruments for Lakes Management in Alpine Space

01/09/2009 – 31/08/2012

- European Territorial Cooperation (2007/2013)
- Alpine Space Programme
- Priority 3 – Environment and Risk Prevention



5 STATI – 15 PARTNERS



•Institute for Lake Research. State Institute for Environment, Measurements and Nature Conservation Baden Württemberg

•Regional Government of Carinthia, department Environment
•University of Salzburg
•Joanneum Research Forschungsgesellschaft, Institute of Water Resources Management



•**Region Rhône-Alpes (LP)**
•Provence-Alpes-Côte d'Azur Regional Council
•Local authority for Annecy Lake Purification
•Local authority for Bourget Lake Purification

•ARPA Piemonte
•Distretto Turistico dei Laghi
•Regione Lombardia
•APPA
•IREALP

•National Institute of Biology
•University of Nova Gorica



BIODIVERSITÀ



Attività progettuali - 6 Work packages

WP1, WP2, WP3: attività di tipo amministrativo e gestionale

WP4: i laghi alpini nel contesto dei cambiamenti climatici – Responsabile Arpa Piemonte

- *caratterizzazione dei laghi dal punto di vista della funzionalità ecologica*
- *applicazione di modelli al fine di stimare l'impatto del cambiamento climatico sui laghi (analisi isotopica, modelli idrologici e ecologici)*
- *creare scenari legati alle tipologie di laghi individuate*

WP5: strumenti di governance per la risoluzione di conflitti d'uso

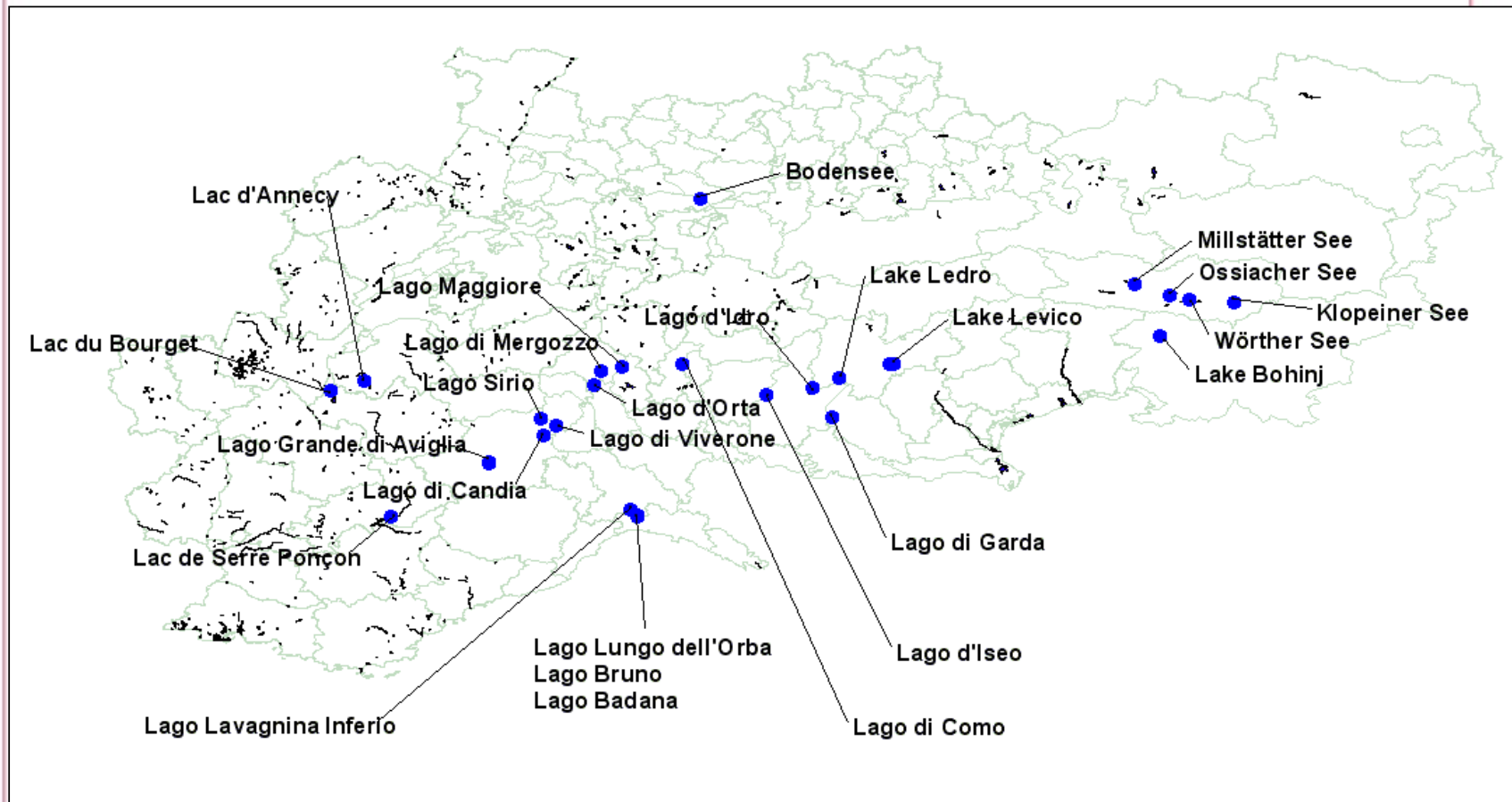
- *condivisione di diversi strumenti di governance presenti nelle varie realtà lacustri dello spazio alpino come i Contratti di Lago*
- *implementazione di questi strumenti a scala locale*
- *gestione della pesca professionale e della fruizione sostenibile*
- *buone pratiche legate alla gestione delle problematiche ambientali connesse con i porti lacustri*

WP6: miglioramento della consapevolezza nelle aree alpine

- *creazione di un database relativo ai laghi studiati nel progetto*
- *sviluppo di strumenti di educazione ambientale*
- *organizzazione di seminari tematici sul funzionamento dei laghi e sulle buone pratiche legate allo sviluppo sostenibile*
- *organizzazione di convegni aperto al pubblico durante il World Water Day del 2012*



WP4 SILMAS Laghi





Obiettivi

Arpa Piemonte

- Raccolta dati chimici, fisici e biologici (1950 – 2011) per tutti i laghi oggetto di studio, analisi statistica, definizione della **correlazione** tra parametri climatici e parametri chimici, fisici e biologici
- Valutazione del legame tra la correlazione ottenuta ed alcuni scenari climatici definiti (ENSEMBLES project,), al fine di valutare gli scenari a livello dell'”area lago”
- Utilizzo dei risultati ottenuti per la definizione di strategie di mitigazione e prevenzione in numerosi settori (agricoltura, turismo, urbanizzazione, biodiversità...), in particolare gli **scenari** saranno utilizzati per la **gestione sostenibile** delle risorse d’acqua e per la **conservazione degli ecosistemi** lacustri
- Creazione di un **database webgis dinamico** disponibile in rete contenente dati chimici, fisici e biologici di tutti i laghi dello Spazio Alpino monitorati nei 5 Stati partecipanti

Altri Partners

- Applicazione di un modello idrologico (Partner: Germania)
- Analisi isotopica per la validazione del modello (Partner: Austria)

WP4

i laghi alpini nel contesto dei cambiamenti climatici

Lago di Viverone: sito pilota



Main characteristics of the lake

Name of the lake	Viverone
Country	Italia
Region	Piemonte

Surface	5,72	km ²
Length	3,47	km
Width	2,55	km
Altitude	229	m
Maximal Depth	50	m
Average Depth	22,5	m
Volume	131,5	Mmc
Water Change Time(resident time)	~ 35 (*)	years

Main characteristics of the catchment basin

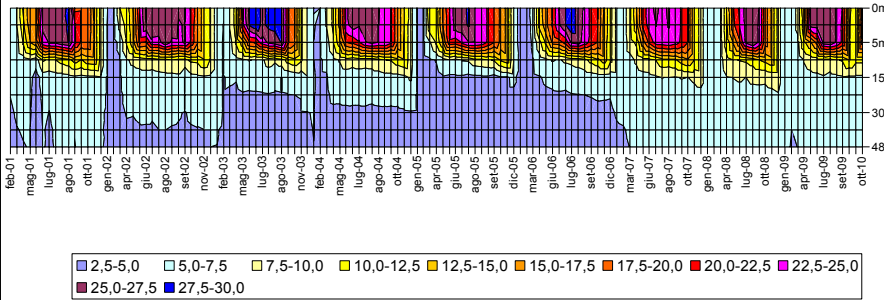
Surface	21.4 (*)	km ²
Maximal altitude	501	m
Average altitude	275	m
Hydrological input	-	mc/year
Hydrological output	-	mc/year

Trophic state classification

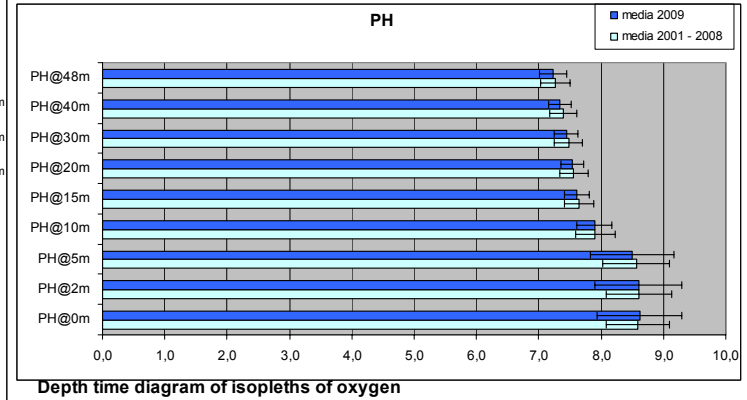
Trophic state of the lake	Eutrophic
---------------------------	-----------

- Applicazione di un modello ecologico (collaborazione del CNR – ISAC)
- Studio correlazione variabili qualitative/variabili climatiche

Depth-time diagram of isopleths of water temperature

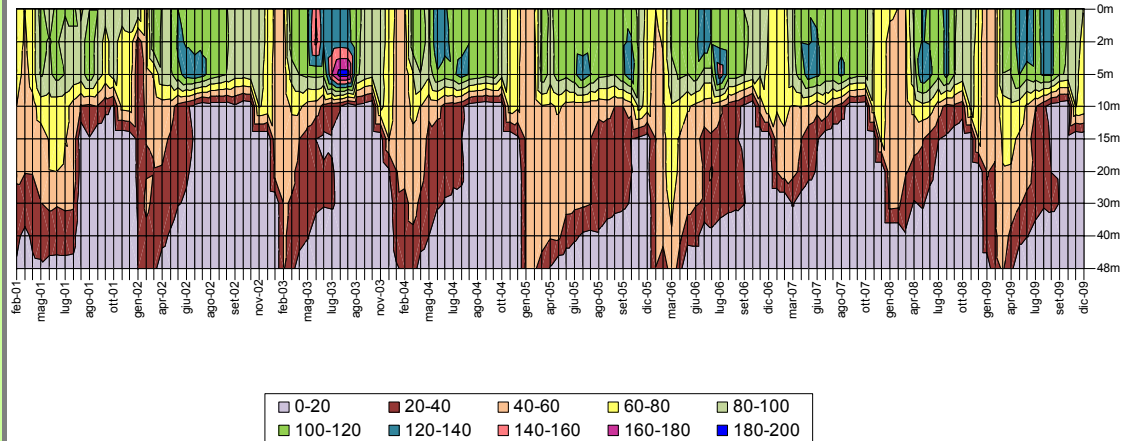


Analisi statistica



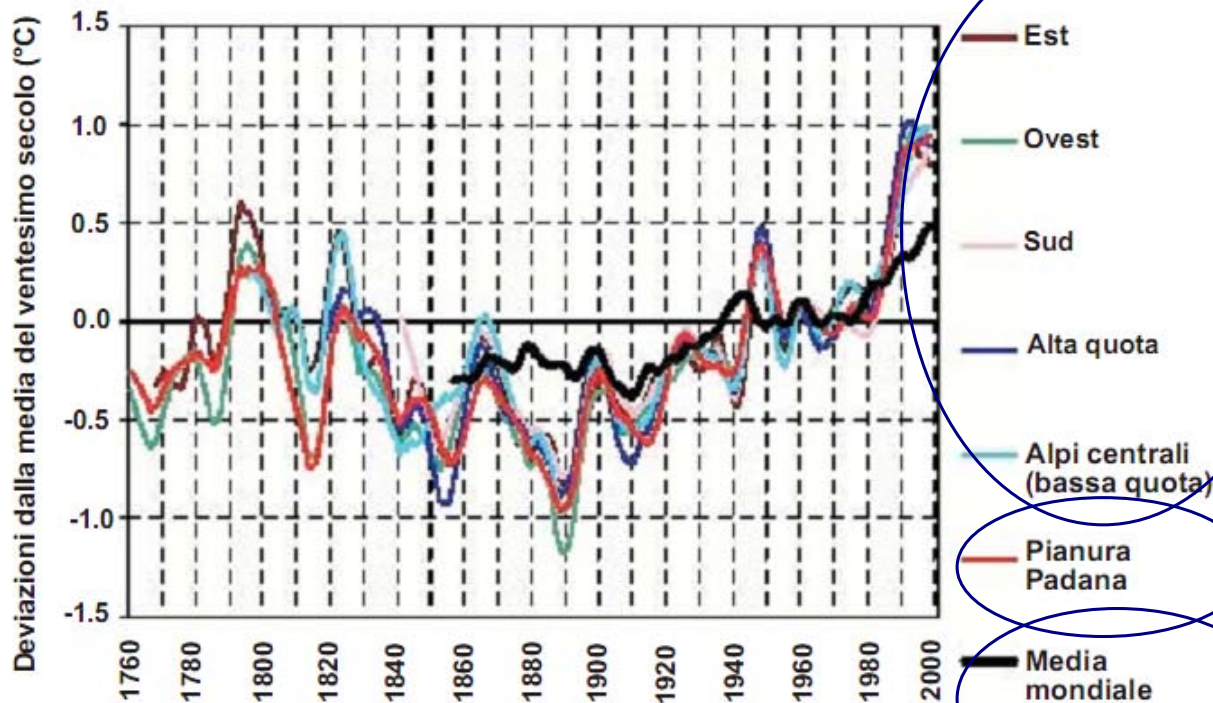
PARAMETERS

- Transparency (m)
- Chlorophyll A
- Total phosphorus (mg/L)
- Water temperature (°C)
- PH
- Alkalinity (mg/L Ca (HCO₃)₂)
- Dissolved oxygen (mg/L)
- Hypolimnic oxygen (% saturation)
- Nitrous nitrogen NO₂-N (mg/L)
- Nitric nitrogen NO₃-N (mg/L)
- Ammonium NH₄-N (mg/L)
- Conductivity (at 20° C, mS /cm)
- Silice SiO₂ (mg/L)
- Chlorure (mg/L)
- Dissolved manganese (mg/L)
- Dissolved iron (mg/L)
- Phytoplankton
- Zooplankton
- Volatile and semi-volatile organic compounds





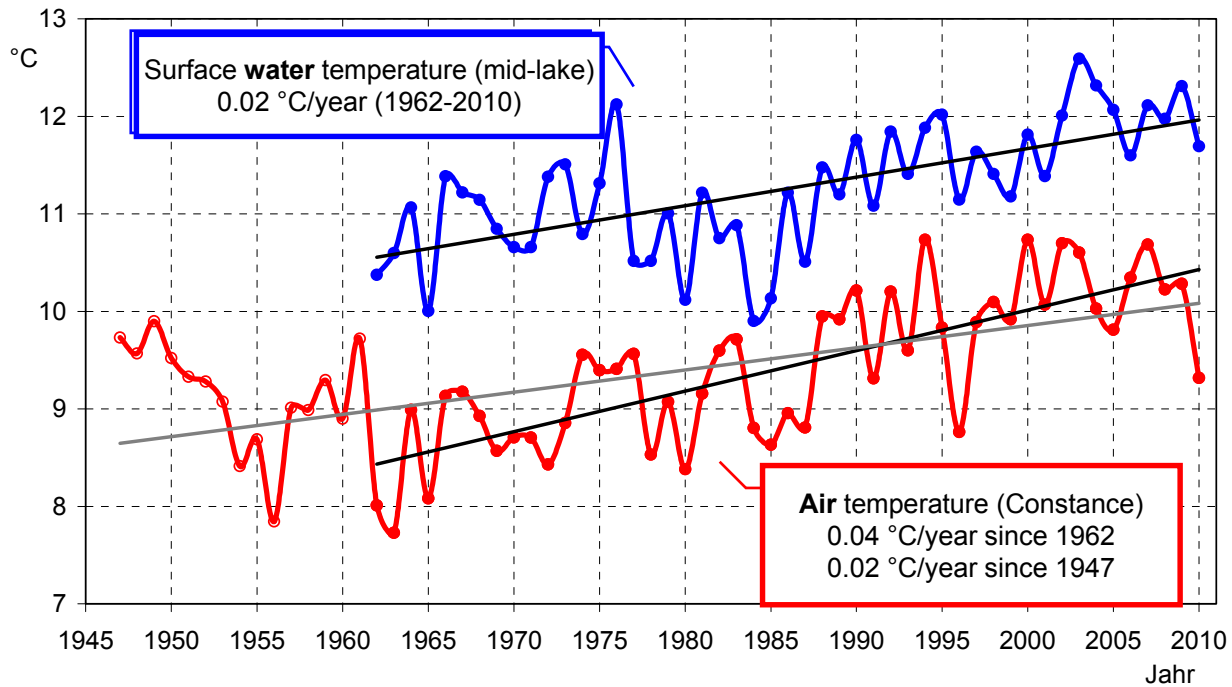
WP4 Cambiamenti climatici – osservazioni Anomalie termiche Alpi, Pianura Padana, Media Mondiale



Fonte: BÖHM& al., 2001



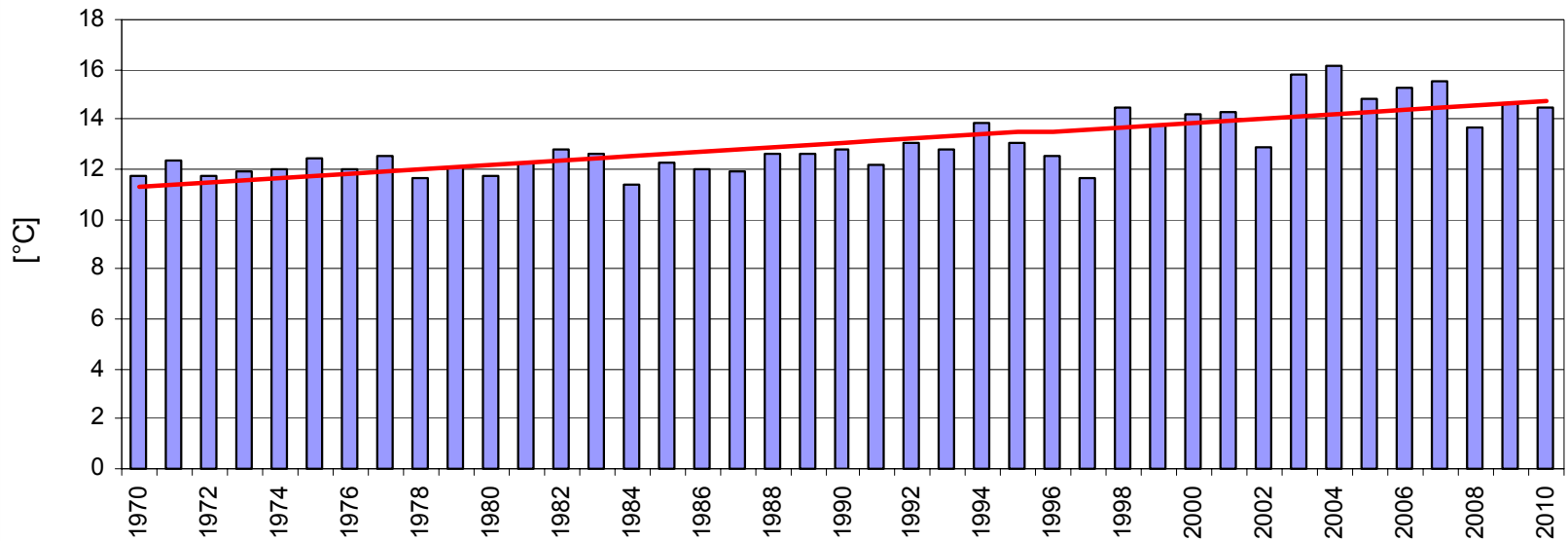
Lake Constance





Annual Average Water Temperature

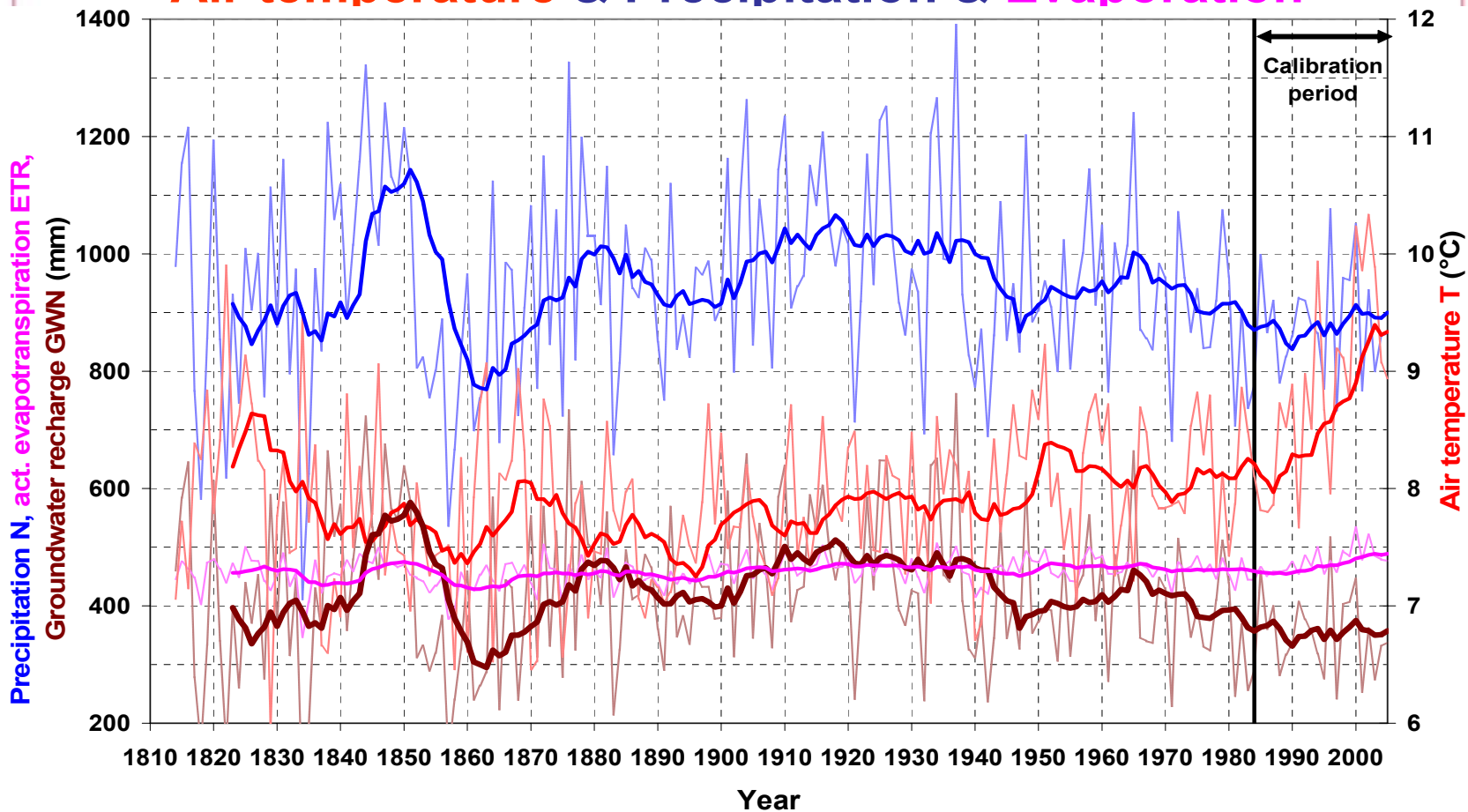
Wörthersee





HISTALP station Klagenfurt

Air temperature & Precipitation & Evaporation





Valutazione degli impatti dei cambiamenti climatici nelle zone perilacuali

Indicatori: T_{acqua} , T_{aria} , O_2 , pH, copertura di ghiaccio (durata, tempo di rottura, spessore del ghiaccio), Fitoplancton, Zooplancton (biomassa e composizione)

Caratteristiche degli indicatori

Facili da monitorare

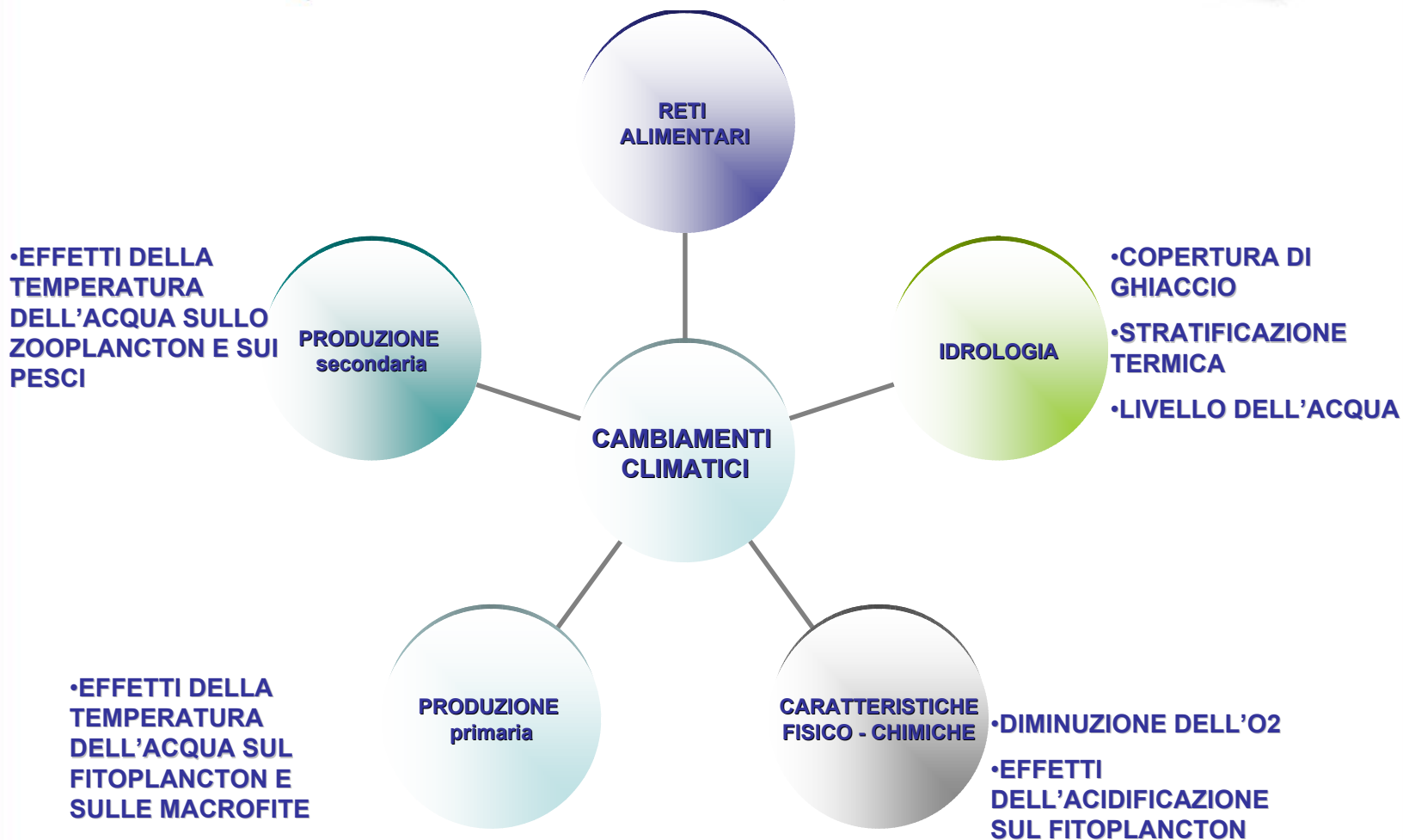
Facili da produrre (es. T_{acqua} inserita nelle analisi di routine)

Comuni a tutti i laghi

Aggiornabili con ciclicità



**•EFFETTI DELLA TEMPERATURA
DELL'ACQUA SULLE RETI ALIMENTARI**





COPERTURA DI GHIACCIO

- **Indicatore:** durata della copertura di ghiaccio, tempo di rottura, spessore del ghiaccio
- **Risposta:** aria più calda e temperature dell'acqua più elevate, portano a un periodo di copertura ghiaccio ridotta ed ad un minor spessore del ghiaccio.

STRATIFICAZIONE TERMICA

- **Indicatore:** durata della stratificazione estiva quale risultato della temperatura dell'acqua
- **Risposta:** T più elevate portano a inizi precoci e prolungamenti della stratificazione estiva. Ciò può portare a un cambiamento dei processi relativi al rimescolamento (da dimittico a monomittico).

LIVELLO DELL'ACQUA

- **Indicatore:** livello della superficie dell'acqua
- **Risposta:** maggiore T e minori precipitazioni associate ad un intenso uso dell'acqua diminuiscono il volume dell'acqua: disequilibrio nel livello dell'acqua con problemi sulla gestione dei bacini irrigui sottesi.



Analisi degli indicatori (2)



DIMINUIZIONE DELL'O₂

Indicatore: Concentrazione dell'O₂

Risposta: elevate T stimolano inizialmente la crescita del fitoplancton blooms algali, con conseguente iniziale aumento della concentrazione dell'ossigeno negli strati superficiali seguito poi da una drastica riduzione dell'ossigeno consumato dalla degradazione del fitoplancton. Questo meccanismo coinvolge anche gli habitat più profondi.

EFFETTI DELL'ACIDIFICAZIONE SUL FITOPLANCTON

Indicatore: pH

Risposta: Acidificazione avviene in seguito a siccità, portando a cambiamenti in termini di ricchezza e biomassa del fitoplancton



**RETI
ALIMENTARI**

Analisi degli indicatori (3)

EFFETTI DELLA TEMPERATURA DELL'ACQUA SULLE RETI ALIMENTARI

Indicatore: rapporto tra pesci plantivori e piscivori; rapporto tra zooplancton di grandi dimensioni e di piccole dimensioni

Risposta: Un aumento della temperatura provoca cambiamenti rilevanti nell'ambito delle reti alimentari. Si assiste ad una riduzione dello zooplacton e diverso equilibrio tra i pesci.

Descrizione

SILMAS (*Sustainable Instruments for Lakes Management in the Alpine Space*) is a European project on the Alpine lakes, financed by the European Territorial Cooperation [Alpine Space Programme](#) 2007-2013. It began on 1 September 2009 and will end on 31 August 2012.

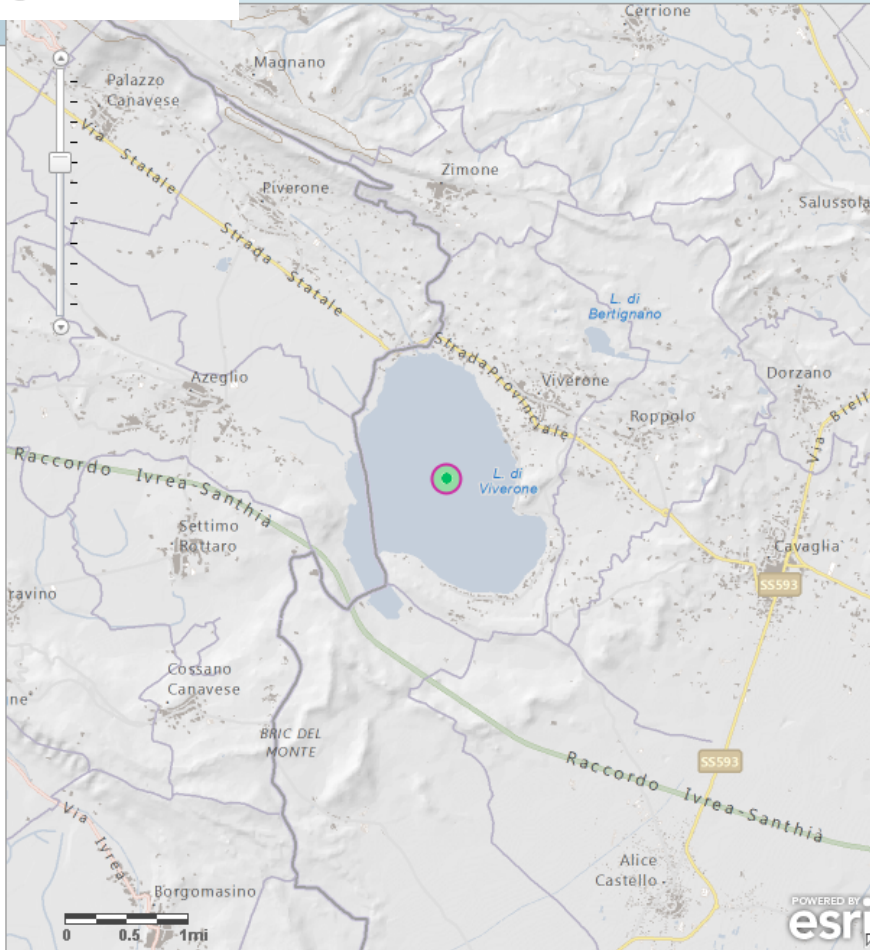
The programme covers 18 lakes in **Germany, Slovenia, France, Austria and Italy**. The lakes vary widely: the largest of them, **Lake Constance** in Germany, has a surface area of 536 sq. km, whereas the smallest, **Lake Bohinj** in Slovenia, measures 3.3 sq. km! Despite their diversity, the lakes are all part of the Alpine arc and, as such, face similar issues.

Localizza i laghi e clicca sulla mappa:

Lago di Viverone

silmas

Laghi interessati dal progetto SILMAS



Descrizione del lago

Laghi interessati dal progetto SILMAS

OBJECTID: **8**
 Name of the lake: **Lago di Viverone**
 COD: **7**
 Country: **Italy**
 Surface (kmq): **5.72**
 Length (Km): **3.47**
 Width (Km): **2.55**
 Altitude (m): **229**
 Maximal Depth (m): **50**
 Average Depth (m): **22.5**
 Volume (Kmq): **131.5**
 Resident time: **35**
 Tipo: **97**
 Nation: **39**
 SILMAS: **1**
 POINT_X: **8.036804**
 POINT_Y: **45.41571**
 Surface of the catchment basin: **21.4**
 Maximal altitude of the catchment basin: **501**
 Average altitude of the catchment basin: **275**
 Hydrological input of the catchment basin: **0**
 Hydrological output of the catchment basin: **0**
 Trophic state of the lake: **Eutrophic**
 ID_LAGO: **8**
 Link: [link](#)



Proof and advantage of global warming

Thank you for attention

